

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



Tesis

Control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, mediante el reporte de los tiempos operativos en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023

Presentado por:

Carlos Huamaní Rodríguez

Para optar el título de Ingeniero de Minas

Abancay, Perú

2025



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



TESIS

Control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, mediante el reporte de los tiempos operativos en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023

Presentado por **Carlos Huamaní Rodríguez**, para optar el título de Ingeniero de Minas

Sustentado y aprobado el 12 de agosto del 2025 ante el jurado evaluador:

Presidente:



Dr. Leoncio Carnero Carnero

Primer miembro:



Dr. Crisólogo Conza Ancayapuro

Segundo miembro:



Ing. Hilario Carrasco Kolque

Asesor:



Mtro. Darío Dante Sánchez Castillo




"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD
N° 166-2025

*La Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, a través de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería declara que, la tesis titulada: Control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, mediante el reporte de los tiempos operativos en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023, Presentado por el bachiller: **Carlos Huamaní Rodríguez**; para optar el Título de **Ingeniero de Minas**; ha sido sometido a un mecanismo de evaluación y verificación de similitud, a través del Software Turnitin, siendo el índice de similitud ACEPTABLE de **(23%)** por lo que, cumple con los criterios de originalidad establecidos por la Universidad.*

Abancay, 30 de julio del 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA

Dra. Hésmeralda Rojas Enriquez
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA

C. c.
Archivo
REG. N° 548

Agradecimiento

El agradecimiento a la UNIDAD MINERA ANIMÓN U.E.A. CHUNGAR, por el apoyo y oportunidad de elaborar este proyecto de investigación. El objetivo de este proyecto es ofrecer el soporte al área de Planeamiento de la Unidad Minera, basado en experiencias y procesos en minería subterránea, el trabajo busca optimizar la producción mediante el control y reporte de los tiempos operativos, contribuyendo así al cumplimiento de los programas operativos.

Agradecer al Mtro. Darío Sánchez Castillo, por su orientación en la elaboración de este proyecto de investigación, así como a los docentes de la Facultad Ingeniería de Minas, por todo lo enseñado durante el proceso de formación académica y desarrollo profesional.



Dedicatoria

A Dios, por darme la vida y la fortaleza para nunca rendirme y alcázar las metas, objetivos en camino hacia la ingeniería. A mi madre, Adelma y a mis hermanos, quienes me han brindado su apoyo incondicional en todo momento, y al lirio más hermoso que encontré en mi camino.



Control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, mediante el reporte de los tiempos operativos en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023

Línea de investigación: Minería, procesamiento de minerales.

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
CAPÍTULO I	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1 Descripción del problema	5
1.2 Enunciado del problema	6
1.2.1 Problema general	6
1.2.2 Problemas específicos	6
1.3 Justificación de la investigación	7
1.4 Generalidades de la zona de estudio	7
1.4.1 Ubicación geográfica	7
1.4.2 Accesibilidad	9
1.4.3 Aspectos geológicos	9
1.4.4 Geología económica	12
1.4.5 Método de explotación	14
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	19
2.1 Objetivos de la investigación	19
2.2.1 Objetivo general	19
2.2.2 Objetivos específicos	19
2.2 Hipótesis de la investigación	19
2.2.3 Hipótesis general	19
2.2.4 Hipótesis específicas	20
2.3 Operacionalización de variables	20
CAPÍTULO III	21
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	21
3.1 Antecedentes	21
3.1.1 A nivel internacional	21
3.1.2 A nivel nacional	21
3.1.3 A nivel local	22
3.2 Marco teórico	23
3.2.1 Reporte de tiempos operativos	23



3.2.2	Actividades operativas	23
3.2.3	Demoras operativas	24
3.2.3.1	Demoras operativas 01	24
3.2.3.2	Demoras operativas 01	25
3.2.4	Demoras no operativas	26
3.3	Marco conceptual	27
CAPÍTULO IV		30
METODOLOGÍA		30
4.1	Tipo y nivel de investigación	30
4.2	Diseño de la investigación	30
4.3	Población y muestra	30
4.3.1	Población	30
4.3.2	Muestra	30
4.4	Procedimiento de la investigación	30
4.5	Características de los volquetes para la extracción de desmonte y mineral	31
4.6	Situación operativa de la unidad minera Animón (del tercer trimestre del 2023)	31
4.7	Identificación de las actividades, demoras operativas en el proceso de traslado de	56
4.7.1	Estudio de identificación de las demoras y actividades que se dan en los	34
4.7.1	volquetes en el proceso operativo de la mina.	34
4.7.1	Estudio de identificación de las demoras y actividades que se dan en los	57
4.7.1	volquetes en el proceso operativo de la mina.	57
4.9	Rendimiento en el carguío, traslado, descarga y regreso a labor de los volquetes	36
4.9.1	Cálculo de rendimiento del carguío del scooptram	36
4.9.2	Cálculo de rendimiento del transporte, descarga y regreso a labor de los	39
4.9.2	volquetes.	39
4.10	Determinación de los tiempos para las actividades operativas, demoras no	41
4.10	operativas y demoras operativas 01 y 02 en los volquetes	41
4.10.1	Determinación de los tiempos para las actividades operativas	41
4.10.2	Determinación de los tiempos para las demoras no operativas	44
4.10.3	Determinación de los tiempos para las demoras operativas 01 y 02	46
4.11	Distribución de los tiempos para las actividades operativas, demoras no operativas	48
4.11	y demoras operativas 01 y 02 en los volquetes	48
4.11.1	Distribución de los tiempos para las actividades operativas en los volquetes	49
4.11.2	Distribución de los tiempos para las demoras no operativas en los volquetes	49
4.11.3	Distribución de los tiempos para las demoras operativas 01 en los volquetes	50
4.11.4	Distribución de los tiempos para las demoras operativas 02 en los volquetes	50
4.12	Análisis del tablero de control (semáforo) de los tiempos y demoras operativas en	51
4.12	los volquetes.	51

4.13	Implementación del reporte de operaciones para el control de los tiempos y demoras operativas en los volquetes.	52
4.14	Técnica e instrumentos	52
4.15	Análisis estadístico	52
CAPÍTULO V		53
RESULTADOS Y DISCUSIONES		53
5.1	Análisis de resultados	53
5.2	Tablero de control de los tiempos operativos en los volquetes durante el proceso de transporte de desmonte y mineral para del cuarto trimestre del 2023 (octubre, noviembre y diciembre)	53
5.3	Proceso de control de horas mensuales de los tiempos operativos en los volquetes durante el transporte de desmonte y mineral.	55
5.3.1	Control de las actividades operativas (octubre – diciembre)	55
5.3.2	Control de las demoras operativas 01 (octubre – diciembre)	55
5.3.3	Control de las demoras operativas 02 (octubre – diciembre)	56
5.3.4	Control de las demoras no operativas (octubre – diciembre)	56
5.4	Logro de la productividad en el proceso de transporte de desmonte y mineral con los volquetes mediante el control de los tiempos operativos.	57
5.4.1	Incremento de los avances (metros) del programa operativo de la mina	57
5.4.2	Incremento de la cantidad de viajes de desmonte en interior mina	58
5.4.3	Incremento de viajes de desmonte por volquete	58
5.4.4	Incremento del promedio de número de viajes por guardia de transporte de desmonte en interior mina	59
5.4.5	Incremento de la producción (toneladas) del programa operativo de la mina	59
5.4.6	Incremento de viajes de mineral por volquete	60
5.4.7	Incremento de la cantidad de viajes de mineral en interior mina	60
5.4.8	Incremento del promedio de número de viajes por guardia de transporte de mineral en interior mina	61
5.4.9	Incremento del promedio total de viajes por volquete en interior mina	61
5.4.10	Incremento de la ganancia por transporte de desmonte	62
5.4.11	Incremento de la ganancia por transporte de mineral	62
5.5	Discusión	63
CAPÍTULO VI		64
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		64
6.1	Conclusiones	64
6.2	Recomendaciones	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		66
ANEXOS		69

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 — Operacionalización de variables.	20
Tabla 2 — Características de los volquetes U.M. Animón.	31
Tabla 3 — Actividades y demoras identificadas en los volquetes.	35
Tabla 4 — Características de las labores mineras, 2023.	36
Tabla 5 — Resultados cantidad de viajes, 2023.	37
Tabla 6 — Cálculo del tiempo de carguío al volquete, 2023.	38
Tabla 7 — Cálculo de rendimiento de carguío scooptram, 2023.	38
Tabla 8 — Cuadro de rendimiento carguío scooptram, 2023.	39
Tabla 9 — Tabla de tiempos, 2023.	40
Tabla 10 — Cuadro de rendimiento transporte volquete, 2023.	40
Tabla 11 — Programa operativo U.M. Animón, 2023.	41
Tabla 12 — Requerimiento de horas guardia de operación para el transporte de material, 2023.	43
Tabla 13 — Horas transporte volquetes, 2023.	43
Tabla 14 — Determinación del tiempo para el mantenimiento preventivo, 2023.	44
Tabla 15 — Determinación del tiempo de demoras no operativas, 2023.	45
Tabla 16 — Determinación de las demoras operativas 01 y 02, 2023.	46
Tabla 17 — Distribución de los tiempos operativos para los volquetes por día y mes.	48
Tabla 18 — Matriz de consistencia.	91

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 — Ubicación de la Unidad Minera Animón.	8
Figura 2 — Columna estratigráfica de Animón.	11
Figura 3 — Estructura mineralizada U.M. Animón.	13
Figura 4 — Corte y relleno ascendente.	14
Figura 5 — Ciclo de minado U.M. Animón, 2023.	18
Figura 6 — Cumplimiento del programa de avance, extracción de desmonte y promedio de viajes por volquete durante el tercer trimestre 2023.	32
Figura 7 — Cumplimiento del programa de producción, extracción de mineral y promedio de viajes por volquete durante el tercer trimestre 2023.	33
Figura 8 — Promedio total de viajes por volquete durante el tercer trimestre 2023.	34
Figura 9 — Clasificación y codificación de las actividades y demoras en los volquetes.	35
Figura 10 — Cálculo del tiempo promedio de traslado de los volquetes, 2023.	39
Figura 11 — Programa de avance octubre U.M. Animón, 2023.	42
Figura 12 — Programa de producción octubre U.M. Animón, 2023.	42
Figura 13 — Promedio de fallas en los volquetes.	45
Figura 14 — Estudio de campo de control de tiempos de las demoras operativas 01 y 02, 2023.	47
Figura 15 — Distribución de los tiempos operativos para los volquetes.	48
Figura 16 — Distribución de tiempos para las actividades operativas.	49
Figura 17 — Distribución de tiempos para las demoras no operativas.	49
Figura 18 — Distribución de tiempos para las demoras operativas 01.	50
Figura 19 — Distribución de tiempos para las demoras operativas 02.	50
Figura 20 — Tablero de control (semáforo) de los tiempos y demoras operativas.	51
Figura 21 — Tablero de control de tiempos operativos (octubre-diciembre), 2023.	54
Figura 22 — Comportamiento de los tiempos operativos octubre – diciembre, 2023.	54
Figura 23 — Cumplimiento de las horas de trabajo de los volquetes, 2023.	54
Figura 24 — Control de las actividades operativas, 2023.	55
Figura 25 — Control de las demoras operativas 01, 2023.	55
Figura 26 — Control de las demoras operativas 02, 2023.	56
Figura 27 — Control de las demoras no operativas, 2023.	57
Figura 28 — Incremento de los avances (metros).	57
Figura 29 — Incremento de la cantidad de viajes de desmonte.	58
Figura 30 — Incremento de viajes de desmonte por volquete.	58
	5



Figura 31 — Incremento del promedio de número de viajes por guardia de transporte de desmonte.	59
Figura 32 — Incremento de la producción (toneladas).	59
Figura 33 — Incremento de viajes de mineral por volquete	60
Figura 34 — Incremento de la cantidad de viajes de mineral.	60
Figura 35 — Incremento del promedio de número de viajes por guardia de transporte de mineral.	61
Figura 36 — Incremento del promedio total de viajes por volquete.	61
Figura 37 — Incremento de la ganancia por transporte de desmonte.	62
Figura 38 — Incremento de la ganancia por transporte de mineral	62
Figura 39 — Cálculo de horas para las labores de avance octubre (desmonte), 2023.	69
Figura 40 — Cálculo de horas para las labores de avance noviembre (desmonte), 2023.	70
Figura 41 — Cálculo de horas para las labores de avance diciembre (desmonte), 2023.	71
Figura 42 — Cálculo de horas para las labores de producción octubre (mineral), 2023.	72
Figura 43 — Cálculo de horas para las labores de producción noviembre (mineral), 2023.	73
Figura 44 — Cálculo de horas para las labores de producción diciembre (mineral), 2023.	74
Figura 45 — Cuadro de cálculo de rendimiento de labor de Subnivel, 2023.	75
Figura 46 — Cuadro de cálculo de rendimiento de labor de Accesos y Camara, 2023.	76
Figura 47 — Cuadro de cálculo de rendimiento de labor de Rampa y By Pass, 2023.	77
Figura 48 — Fallas que se dieron en los volquetes durante el tercer trimestre (julio-setiembre), 2023.	78
Figura 49 — Formato del reporte de los tiempos operativos.	79
Figura 50 — Reporte de los operadores de volquetes 01.	80
Figura 51 — Reporte de los operadores de volquetes 02.	81
Figura 52 — Diagrama de los puntos de carguío en interior mina.	82
Figura 53 — Plano de punto de carguío PC 144.	83
Figura 54 — Plano de punto de carguío PC 170.	84
Figura 55 — Distancias de los puntos de carguío hasta zona de descarga de pique Esperanza, 2023.	85
Figura 56 — Precios unitarios por viaje de mineral y desmonte, 2023.	86
Figura 57 — Toma de tiempos referencial en el proceso de transporte de mineral y desmonte interior mina, 2023.	87
Figura 58 — Capacitación a los operadores de volquetes y digitación de reportes diarios.	88
Figura 59 — Volquetes de la Mina Animón.	89
Figura 60 — Carguío con scooptram a los volquetes.	89
Figura 61 — Estado de vías de interior mina.	90
Figura 62 — Mantenimiento de los volquetes en superficie	90

INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada “Control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, mediante el reporte de los tiempos operativos en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023”, donde el cumplimiento del programa operativo de producción (mineral) y avances (desmonte) de la mina, es muy importante para lograr maximizar la rentabilidad económica de esta, producto de la extracción eficiente y sostenible de minerales. Sin embargo, la falta de control en el proceso de transporte de carga con volquete en interior mina ocasiona el incumplimiento del programa operativo y por tal pérdida económica para la empresa. Por el desconocimiento y la falta de control de los tiempos operativos que se dan en los volquetes durante el ciclo de minado, es una causante principal de los resultados negativos que se tiene en la mina.

El reporte de los tiempos operativos que se dan durante el proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes son muy importantes porque nos ayudan en el control, manejo y distribución de las actividades y demoras que se tiene que dar durante los trabajos del equipo, además de poder conocer durante la guardia de trabajo las diferentes fallas en el equipo, retrasos, inconvenientes, circunstancias y condiciones producto del minado de las labores y que afectan al proceso de transporte de carga en interior mina.

La presente investigación tiene como objetivo; identificar, calcular y determinar los parámetros de tiempos operativos (actividades y demoras) que se dan en el proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes dentro de las instalaciones de la unidad minera.

De acuerdo con la estructura establecida por la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, se encuentra estructurado de los siguientes capítulos:

Capítulo I: Se muestra el planteamiento del problema, los enunciados, la justificación

Capítulo II: Se muestra los objetivos e hipótesis de investigación. Además, de la operacionalización de variables.

Capítulo III: Se realiza el marco teórico referencial, con los antecedentes de la investigación a nivel internacional y nacional. Además de las bases teóricas y el marco conceptual.

Capítulo IV: Se detalla la metodología de investigación, demostrando el tipo y nivel de investigación. Además, el tamaño de la muestra, el procedimiento, las técnicas de recolección de datos y finalmente el análisis estadístico.



Capítulo V: Se presenta los resultados y discusión según los objetivos planteados en la investigación.

Capítulo VI: Se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Finalmente, las referencias bibliográficas y los anexos de investigación.



RESUMEN

La presente investigación titulada “Control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, mediante el reporte de los tiempos operativos en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023”, tuvo como propósito principal establecer un tablero de control (semáforo) con los parámetros de tiempos tanto para las actividades operativas como para las demoras que ocurren durante el traslado de mineral y desmonte con volquetes. A partir de ello, se diseñó un formato físico para que los operadores registren los tiempos operativos, permitiendo así analizar el proceso y detectar posibles fallas en el transporte. El estudio se enmarca dentro de una metodología cuantitativa, de tipo aplicada y nivel explicativo, con un diseño no experimental de campo. La población considerada fue la Unidad Minera Animón, y la muestra es la flota de volquetes utilizada en el transporte. Los resultados obtenidos muestran que el control de los tiempos operativos mediante reportes contribuye al cumplimiento del programa operativo de la mina, tanto en producción (toneladas de mineral) como en avance (metros cúbicos de desmonte), gracias a una adecuada identificación de actividades y demoras. En conclusión, el análisis de los reportes permitió determinar que las actividades operativas tienen un promedio de 8.08 horas/guardia, mientras que las demoras operativas se dividen en dos tipos: demoras operativas 01 con 1.73 horas/guardia y demoras operativas 02 con 0.95 horas/guardia. Las demoras no operativas alcanzan 1.24 horas/guardia. Este control permitió mejorar la eficiencia del transporte, alcanzando una productividad del 98.93% para mineral y 97.91% para desmonte.

Palabras clave: actividades, demoras, desmonte, mineral, productividad.



ABSTRACT

The main purpose of this research, entitled "Control of the waste rock and mineral transportation process using dump trucks, through reporting operating times at the Animón Mining Unit, Chungar 2023 Industrial Estate," was to establish a control panel (traffic light) with time parameters for both operational activities and delays that occur during the transportation of ore and waste rock using dump trucks. Based on this, a physical format was designed for operators to record operating times, thus allowing for process analysis and the detection of potential transportation failures. The study is framed within a quantitative, applied, explanatory methodology, with a non-experimental field design. The population considered was the Animón Mining Unit, and the sample is the fleet of dump trucks used for transportation. The results obtained show that operating time control through reports contributes to compliance with the mine's operating schedule, both in terms of production (tons of ore) and progress (cubic meters of waste rock), thanks to the accurate identification of activities and delays. In conclusion, the analysis of the reports determined that operational activities average 8.08 hours/shift, while operational delays are divided into two types: operational delay 01 with 1.73 hours/shift and operational delay 02 with 0.95 hours/shift. Non-operational delays reach 1.24 hours/shift. This control allowed for improved transportation efficiency, achieving productivity of 98.93% for ore and 97.91% for waste rock.

Keywords: *activities, delays, deforestation, mineral, productivity.*



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La Unidad Minera Animón de la Unidad Económica Administrativa Chungar forma parte de la Compañía Minera VOLCAN S.A.A., corporación pionera del mercado mundial en cuanto a la explotación del zinc además de la producción de plomo, cobre y plata, esta da inicio a la mecanización de sus procesos mineros operacionales, en el 2001, con la realización de la rampa Mirko se logra realizar labores de explotación, desarrollo y preparación de las vetas como: María Rosa, Carmen, Janeth, Gisela y Elva. Esta mecanización de los trabajos trajo como resultado la apertura y ejecución de labores de mayor sección tanto en ancho, en altura y longitud de avance, ya que las potencias de las vetas son muy variables, el cual estas van desde 2.50 m hasta 20.00 m, teniendo buzamientos de 35 grados hasta buzamientos de 85 grados hacia el Sur, así como hacia el Norte.

Como resultado de la mecanización en la Unidad Minera Animón de la Unidad Económica Administrativa Chungar, se estableció y aplicó el método de explotación subterránea de corte y relleno ascendente en vetas, por el cual esta explotación se realiza mediante equipos Trackless de perforación (jumbos electro-hidráulicos), sostenimiento (jumbos empernadores, robot lanzador y mixer), acarreo (dumpers) y desate mecanizado (scaler).

El proceso de transporte de desmonte y mineral desde las labores de avance y producción hasta los echaderos de interior mina (PIQUE) son realizados mediante volquetes de 30 toneladas de capacidad.

La planta concentradora tiene una capacidad instalada de 5,500 TPD, está ubicada en Animón donde se realiza el proceso de chancado, molienda y flotación para la producción de concentrados con una ley de cabeza de: Pb (3.04%), Zn (7.57%), Cu (0.23%) y Ag (3.28 Oz/Tc).



El problema de la investigación se fundamenta en la falta de control del proceso de transporte de mineral y desmonte con volquetes, debido a que no se cuenta con parámetros de tiempos en la realización de diferentes actividades durante el ciclo de minado, originando retrasos y pérdidas económicas en el cumplimiento del programa de avance (metros) y producción (toneladas) de la mina.

El problema del control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, es que no se han identificado los tiempos operativos (actividades y demoras) que realiza cada equipo en el ciclo operativo de la mina, no se ha dado una codificación respectiva a cada tarea y demora identificada, a su vez no se cuenta con un reporte de operación donde se registre los trabajos realizados para luego obtener resultados de análisis operativos de cada equipo.

1.2 Enunciado del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo influye el reporte de los tiempos operativos para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cómo influye el reporte de los tiempos operativos mediante los lapsos incurridos en las actividades operativas, para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023?
- ¿Cómo influye el reporte de los tiempos operativos mediante los lapsos incurridos en las demoras operativas y no operativas, para el control de proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023?
- ¿Cómo mejora la productividad mediante el reporte de los tiempos operativos en el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023?



1.3 Justificación de la investigación

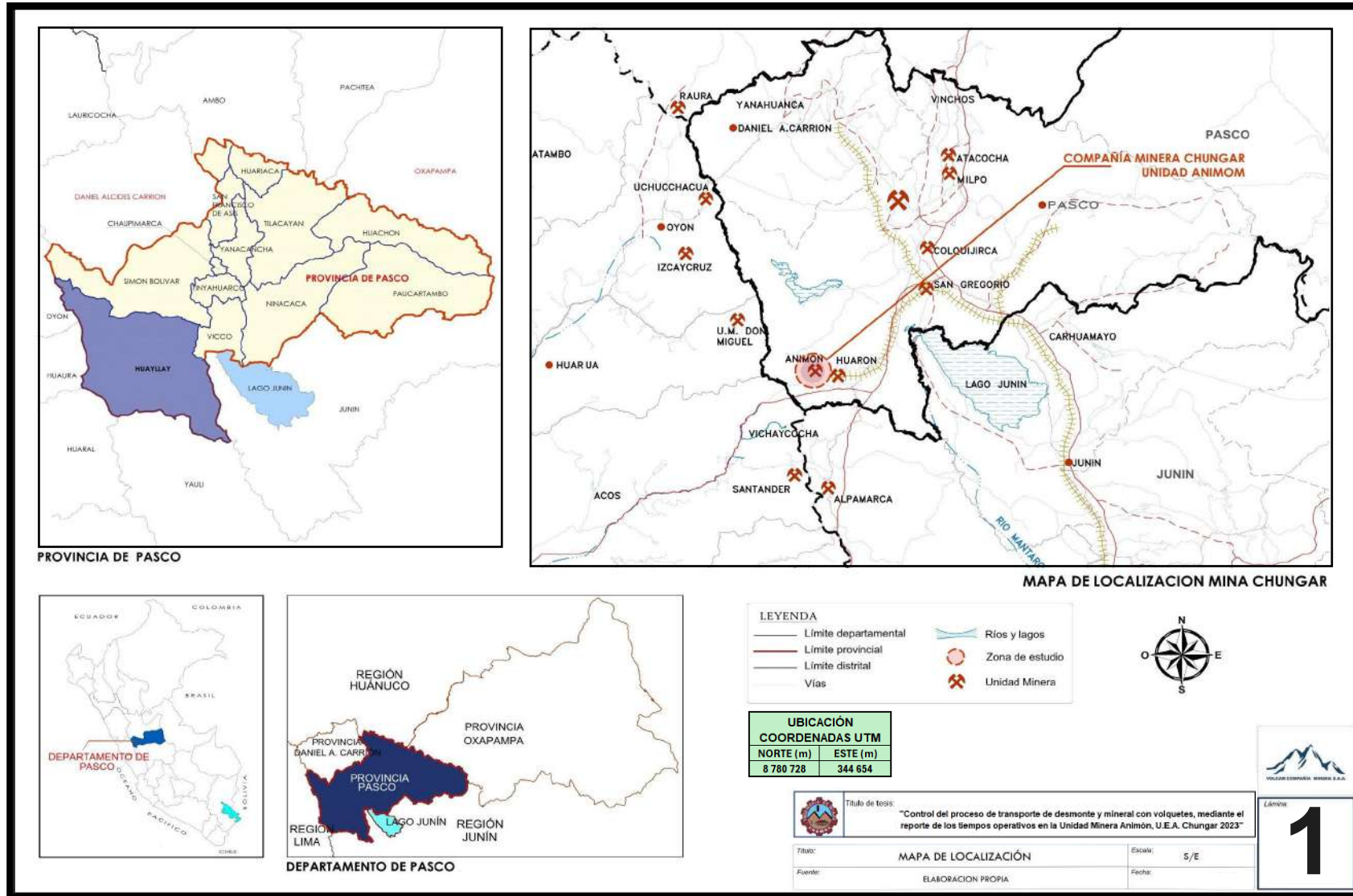
La presente investigación de control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, mediante el reporte de los tiempos operativos en la Unidad Minera Animón, de la Unidad Económica Administrativa Chungar S.A.C, se quiere lograr identificar y mejorar los tiempos operativos (actividades y demoras), en el proceso de transporte de carga con los volquetes y por tal lograr alcanzar una óptima productividad en estos equipos. Esta investigación permitirá mejorar el proceso de producción (ton) y avance (mts), Mediante la identificación y determinación de los tiempos operativos se consigue apreciar y saber las diferentes carencias que surgen en la unidad minera en cuanto a: mano de obra, equipo, condiciones subestándar de trabajo y disposición de quipos, alcanzando la ejecución del programa operativo de manera anual, mensual, semanal y diario de los objetivos establecidos por la empresa minera en las labores de avance, desquinche y producción. Por lo tanto, se estandarizará, ordenara y distribuirá todas los trabajos y tareas, mediante las actividades y demoras que se tiene durante el proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, contribuyendo con un control operativo el cual nos ayudara a mostrar las posibles falencias en la organización y control de equipos. En cuanto al cumplimiento de la productividad, se logrará reducir las demoras operativas e incrementará las actividades operativas logrando así mejorar la supervisión y el control de las operaciones.

1.4 Generalidades de la zona de estudio

1.4.1 Ubicación geográfica

La Unidad Minera Animón de la Unidad Económica Administrativa Chungar, se encuentra ubicada en el Oeste de los Andes Centrales del Perú, perteneciendo al departamento del Cerro Pasco, exactamente dentro del distrito de Huayllay, encontrándose a la altura de 4,600 m.s.n.m, esta unidad minera está enmarcada en las coordenadas Universal Transversal Mercator (U.T.M.) de; al Norte 8 780 728 y al Este 344 654, correspondiente a la hoja 23 K – Ondores.





FUENTE: (U.M. CHUNGAR, 2023).
Figura 1 — Ubicación de la Unidad Minera Animón.

1.4.2 Accesibilidad

La unidad minera es accesible por las siguientes vías:

- Lima – Oroya – Cerro de Pasco – Chungar +/- 300 km.
- Lima – Huaral – Chungar +/- 220 km.
- Lima – Canta – Chungar +/- 215 km.

1.4.3 Aspectos geológicos

a) Geología general

Las fuerzas tectónicas compresivas previas a la intrusión crearon zonas de debilidad y fallas geológicas en el anticlinal, que La unidad minera está emplazada en las rocas sedimentarias conocidas como las "Capas Rojas de la Formación Casapalca", que abarcan desde el Cretáceo Superior hasta el Terciario Inferior. Estas capas consisten en intercalaciones de margas, areniscas, conglomerados y sedimentos calcáreos, que fueron plegados y fallados durante la orogenia andina del Eoceno al Plioceno, formando estructuras que se orientan regionalmente hacia el N 25° W, siendo el anticlinal de Huarón la manifestación principal.

luego sirvieron como canales para la circulación de fluidos ígneos. La reactivación tectónica posterior a la intrusión y los esfuerzos de compresión generaron fracturas pre-mineralizadoras transversales al eje del anticlinal, con un desplazamiento ascendente en la parte central del distrito.

De manera discordante a las "Capas Rojas" y otras unidades del Cretáceo, se encuentra una secuencia de rocas volcánicas sedimentarias del "Grupo Calipuy", con pseudo-estratificación. A nivel regional, se observan depósitos de rocas volcánicas ácidas tipo "Ignimbritas", tobas y conglomerados de composición riolítica al oeste de la mina en Quimacocha, Islay. Además, el marco Geológico-Geomorfológico se complementa con una erosión glaciaria posterior, que dio origen a las lagunas

b) Geología regional

Las unidades litoestratigráficas que emergen en la región están compuestas por rocas sedimentarias conocidas como "Capas Rojas" y por plutones intrusivos denominados hipabisales.

En la zona de Chungar, se encuentran presentes las "Capas Rojas" que pertenecen al Grupo Casapalca y que se distribuyen ampliamente a lo largo de la Cordillera Occidental desde la divisoria continental hacia el este. Estas



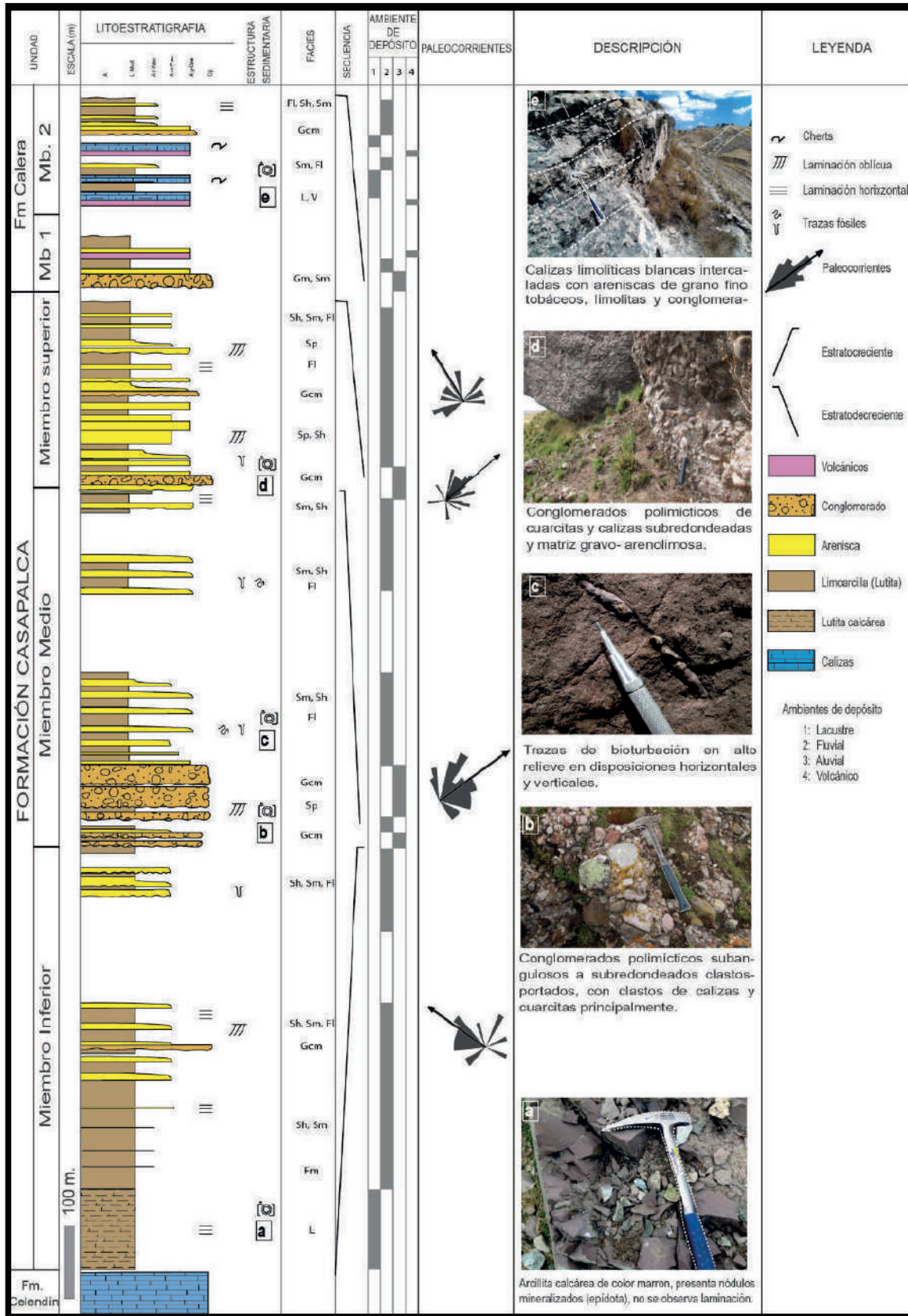
capas están compuestas principalmente por margas, areniscas y arcillitas de color rojizo o verde grisáceo, con estratos delgados que contienen algunos estratos de conglomerados y ocasionales horizontes lenticulares de calizas y areniscas grises. Se estima que el grosor de estas rocas sedimentarias es de 2,385 metros y datan del Cretácico superior al Terciario inferior (Eoceno).

El marco geológico-geomorfológico se completa con una erosión glacial posterior en el Pleistoceno, que fue de gran importancia en la región. Como resultado de esta actividad glacial, se generaron subsidencias y se formaron grandes lagunas.

c) **Geología local**

El yacimiento de Chungar está compuesto litológicamente por rocas sedimentarias que evidencian un período de emersión y una intensa denudación. Las "Capas Rojas" del Grupo Casapalca muestran dos ciclos de sedimentación: el ciclo más antiguo tiene una potencia de 1,400 a 1,500 metros, mientras que el ciclo más joven presenta una potencia de 800 a 900 metros. Cada ciclo se caracteriza, en su parte inferior, por la presencia abundante de conglomerados y areniscas, y en su parte superior, por horizontes de conglomerado y volcánico-clásticos. La gradación de los clastos y su orientación indican que los materiales provienen del este, probablemente de la zona actualmente ocupada por la Cordillera Oriental de los Andes.





FUENTE: (ÁREA DE GEOLOGÍA U.M. CHUNGAR, 2023).
Figura 2 — Columna estratigráfica de Animón.



d) Geología estructural

El yacimiento de Chungar presenta una variedad de estructuras geológicas que van desde estructuras de dimensiones medianas, como el anticlinal de Huarón, hasta elementos pequeños, como un plano de estratificación en un fragmento de roca que se pueda sostener en la mano. Estas estructuras principales están compuestas por un conjunto de otras más pequeñas, formadas por procesos como la sedimentación, intrusión magmática, deriva continental, así como el ascenso y descenso del nivel de la superficie terrestre hasta su emplazamiento actual.

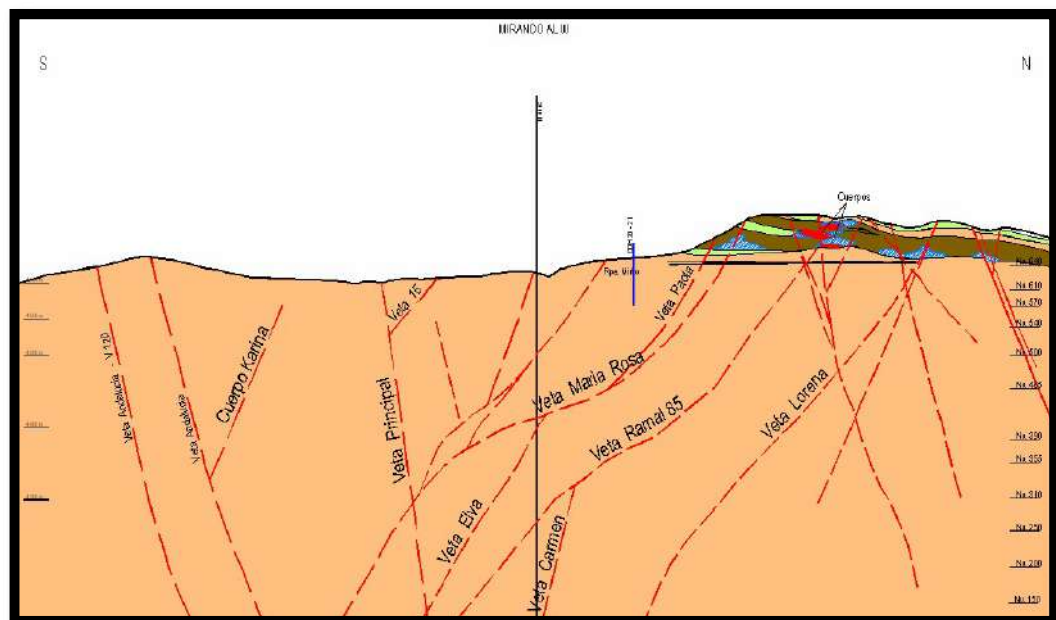
Chungar está compuesto por rocas sedimentarias en estratos que incluyen marga gris, marga roja, areniscas, conglomerados y un intrusivo de cuarzo monzonita en la periferia. Estas rocas sedimentarias se presentan en secuencias alternas y graduales, claramente visibles en la superficie. Después de millones de años de sedimentación y con un movimiento ascendente del lecho oceánico, el macizo se elevó, formando la cordillera y las características topográficas actuales. Este movimiento ha causado que las formaciones rocosas sobresalgan en pliegues y anticlinales donde se encuentra la mineralización de Chungar. Para una mejor comprensión, detallaremos las distintas estructuras geológicas, su ocurrencia en la superficie y el grado de riesgo que cada una implica.

1.4.4 Geología económica

a) Mineralización

Inmediatamente después de la formación de las primeras fracturas pre-minerales, las cuales se iniciaron en la parte central del distrito, las soluciones hidrotermales primitivas las invadieron y circularon a lo largo de ellas a temperaturas relativamente altas. Los compuestos llevados en solución fueron precipitados en el siguiente orden paragenético: cuarzo lechoso, pirita, enargita y tetraedrita. La enargita es abundante en las partes centrales del distrito, mientras que la tetraedrita (con poco contenido de plata) lo es en las partes exteriores del área de enargita. A este primer ciclo de precipitación mineral pertenecen las vetas Travieso, Alianza, Veta 4, Tapada, la parte sur de la Veta Fastidiosa y la parte norte de la Veta San

Narciso. La precipitación se realizó en un tiempo relativamente prolongado, lo que permitió la formación de cristales de diámetros medianos. En respuesta a pulsaciones tectónicas adicionales que progresaron el movimiento hórstico y permitieron la reapertura y ampliación de las fracturas existentes, así como la formación de nuevas fracturas adyacentes, se produjo una nueva actividad magmática con la consecuente inyección de un segundo ciclo de mineralización a mediana temperatura. El movimiento diferencial de las cajas permitió que los precipitados del primer ciclo fueran brechados, intruidos y cementados por los minerales de la segunda etapa de mineralización, cuyo orden paragenético es el siguiente: cuarzo lechoso, pirita, marmatita y galena. El tiempo de precipitación del segundo ciclo fue más prolongado que en el primer ciclo y el enfriamiento fue más lento, lo que resultó en cristales de mayor diámetro. Al segundo ciclo de mineralización pertenecen las vetas: Santa Rita, Cometa, Providencia, Elena, parte oeste de Tapada, extremo oeste de Alianza, Veta 4, Yanacrestón, Patrik, Veta 17, Shiusha, Veta Pozo D y las bolsonadas de Bernabé y Sevilla. Este tipo de mineralización ha contribuido con el 50-60% del volumen total de los precipitados minerales.



FUENTE: ÁREA DE GEOLOGÍA U.M. CHUNGAR, 2023.

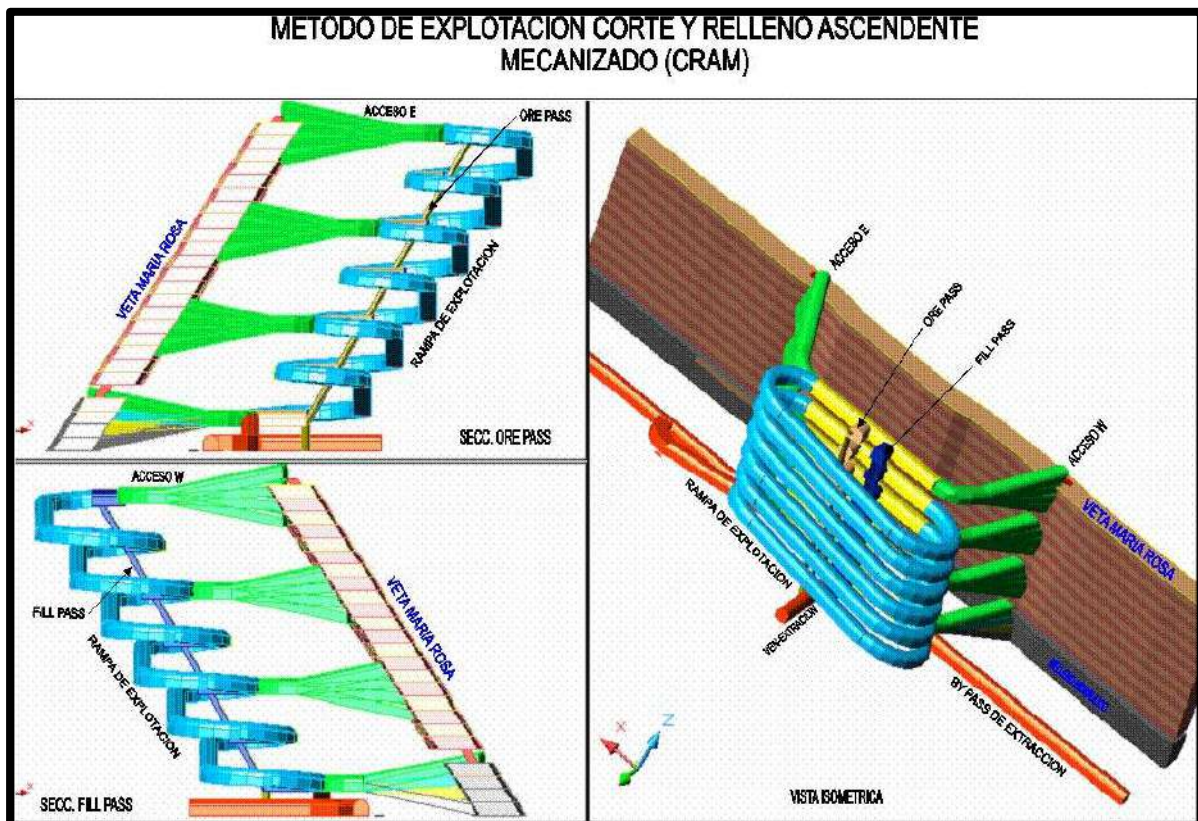
Figura 3 — Estructura mineralizada U.M. Animón.

1.4.5 Método de explotación

El método de extracción utilizado en la unidad minera Animón es el corte y relleno ascendente, ya que el depósito mineral se presenta en vetas longitudinales que se extienden de Este a Oeste.

- **Método de corte y relleno ascendente**

El método de corte y relleno ascendente se caracteriza por extraer el mineral en franjas horizontales, comenzando desde la parte inferior del tajo y avanzando verticalmente. En la mina Chungar, estas franjas horizontales tienen una longitud de avance de 2,5 m a 3 m y una altura de 4 m. La aplicación de este método en la mina Chungar destaca por la técnica de perforación horizontal, conocida como "Breasting". Esto implica que después de cada corte, se procede a la fase de relleno detrítico e hidráulico, dejando una abertura estándar de 0,50 m que servirá como cara libre para el siguiente corte superior.



FUENTE: ÁREA DE PLANEAMIENTO U.M. CHUNGAR, 2023.

Figura 4 — Corte y relleno ascendente.

- **Sistema de explotación minera**

El sistema de producción en la Mina Chungar consiste en la extracción de recursos polimetálicos situados en vetas. Para ello, se emplea el método de explotación conocido como Corte y Relleno Ascendente en los tajos. Este método implica la ejecución de labores de:

a) Labores de avance:

Las labores de desarrollo primario abarcan trabajos horizontales, verticales o inclinados que se realizan fuera del cuerpo mineral para facilitar el acceso al mismo (como accesos, rampas, bypasses o cruceros) y cumplir funciones auxiliares (como cámaras de carguío, para perforación de Raise Boring y para volteo de equipo). Estas labores incluyen:

- **Rampa:** Se trata de labores inclinadas con una sección de 4.00 m x 4.50 m y un gradiente de hasta -15%. Su diseño permite el paso de volquetes con capacidad de 15 m³ para el transporte de material (mineral o desmonte).
- **By Pass:** Son galerías paralelas a la veta de mineral, con una sección de 4.00 m x 4.50 m, que sirven como rutas de evacuación de mineral. Tienen un gradiente positivo del 0.5% para drenar el agua.
- **Accesos:** Estas labores, horizontales e inclinadas, tienen una sección de 4.00 m x 4.00 m y sirven como ingresos a las áreas de explotación de mineral (subniveles y tajos).
- **Cámaras de acumulación:** Son labores horizontales con una sección de 4.00 m x 4.00 m que se utilizan para acumular material cerca de las labores de producción, facilitando su carga posterior en los volquetes.
- **Labores de desarrollo de exploraciones:** Estas labores incluyen todo trabajo de desarrollo, generalmente horizontal, ubicado dentro del cuerpo mineral y en su base, con el objetivo de obtener información sobre este cuerpo de mineral (como subniveles, galerías o ramales).
- **Labores de preparación:** Estas labores abarcan todo trabajo destinado a preparar un tajo para su explotación (subniveles), ya sea

en mineral o en las cajas, y se contabilizan como costo operativo.

Incluyen:

- **Subniveles:** Se trata de labores horizontales con una sección de 3.5 m x 4.00 m, realizadas durante la etapa de preparación a partir de un acceso del nivel principal y que delimitan el inicio del área de explotación.

b) Labores de producción:

Estas labores, horizontales y realizadas en el mineral, consisten en la extracción sistemática del recurso mineral preparado y cubicado en las zonas de trabajo conocidas como "Tajos".

Tajos: El método de explotación empleado en la mina Chungar es el Corte y Relleno Ascendente (Over Cut and Fill), que garantiza una adecuada recuperación, estabilidad y selectividad del mineral. La sección de explotación es de 4.00 m x 4.00 m.

c) Labores de desquinche (pívot):

Estas labores consisten en accesos a los tajos con una sección de 4.00 m x 4.00 m y un gradiente de hasta +15%. Se realizan desde los accesos mediante disparos horizontales en Breasting, con el objetivo de alcanzar el siguiente corte de explotación del tajo.

- **Ciclo de minado**

a) Ventilación, riego y desate manual:

Este proceso implica la ventilación de la labor para eliminar los gases generados por la voladura, seguido del riego de la carga para reducir el polvo y la verificación de posibles tiros cortados en el frente. Finalmente, se realiza el desate manual de la labor sobre la carga para eliminar bloques colgados de la corona que puedan representar un riesgo para el equipo Scooptram durante la limpieza.

b) Limpieza:

Para la limpieza del mineral, se emplean Scooptrams de 4.2 y 6 yardas cúbicas, que acumulan el material en la cámara de carguío para su posterior disposición y transporte por los equipos correspondientes.



c) Desate mecanizado:

Se utiliza un desatador mecanizado (Scaler) para desatar mecánicamente la corona y el hastial de las diferentes labores de la unidad minera. Este equipo, equipado con un martillo percutor, elimina los bloques sueltos de roca.

d) Raspado:

Una vez completado el desate mecanizado de la labor, se procede al raspado o limpieza de la carga resultante del proceso de percutado.

e) Sostenimiento (vía Húmeda e instalación de elementos de sostenimiento):

Después del percutado y el raspado de las labores, se realiza el sostenimiento con concreto vía húmeda de diferentes espesores y con fibra metálica, según las recomendaciones geomecánicas. Luego, se lleva a cabo la instalación de pernos Hydrabolt y/o Split Set, junto con malla electrosoldada, según las condiciones geomecánicas de la labor.

f) Perforación:

La perforación de los tajos o labores de producción se realiza de forma horizontal (Breasting) con un Jumbo electrohidráulico de un brazo, utilizando barras y brocas específicas para taladros de producción, y el método de Cased para controlar la sobre dilución.

La perforación para las labores de avance se lleva a cabo con un Jumbo electrohidráulico de un brazo, utilizando barras y brocas específicas, así como taladros de alivio, y el método de arranque de Corte Cilíndrico del tipo Dankun.

La perforación para labores de desquinche (Pívor) se realiza horizontalmente con un Jumbo electrohidráulico de un brazo, utilizando barras y brocas específicas, y el método de Cased.

g) Carguío:

Después de cebar el Exsanel (MS y LP) con el explosivo (Emulex de 80), se procede a distribuir los cebos según su tiempo de retardo en todos los taladros perforados. Esto se realiza utilizando un atacador de madera de 3 metros de longitud para introducir los cebos en el fondo del taladro, y luego se completa la carga con otras emulsiones (Emulex 65, 45).

h) Voladura:

Para llevar a cabo la voladura controlada de tipo precorte, se emplean explosivos de baja densidad de la marca EXSA, como el Emulex de 80, Emulex de 65, Emulex de 45 y Pentacord 3P. Los accesorios utilizados para la iniciación de la voladura son detonadores no eléctricos, como el Exsanel de periodo corto (m/s) y periodo largo (seg), así como el Carmex.

i) Transporte:

El mineral se transporta utilizando volquetes con capacidad de 15 m³. Estos volquetes se cargan en las cámaras de carguío y luego se transportan a los echaderos principales, como el Pique Esperanza y Jacob Timer.

j) Relleno detrítico e hidráulico:

Los tajos ya explotados se rellenan en toda su longitud con desmante utilizando Scooptrams. La altura de relleno detrítico es de 2.00 m. Después del relleno detrítico, se construye un dique con desmante en la entrada del tajo, se instalan tuberías de PVC de 4" de diámetro y se coloca un tapón de madera cubierto con tela artillera o yute. Una vez completado este proceso, se lleva a cabo el relleno hidráulico.

La planta de Relleno Hidráulico produce relaves ciclónicos que se utilizan como relleno únicamente. Su rendimiento es de 30 m³/hora, con una densidad de pulpa de 1700 gr/l a 1900 gr/l, y se transporta a la mina a través de una tubería de 4" de diámetro. Los tajos se rellenan hasta una altura de 3.5 m, dejando 0.5 m de espacio libre para un nuevo corte.

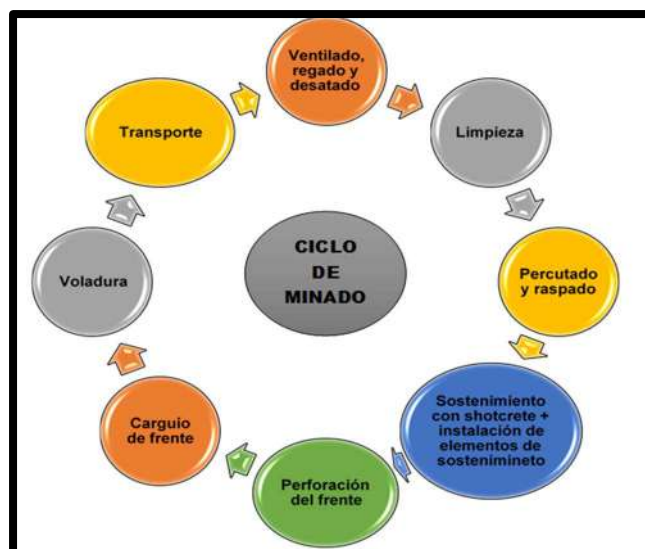


Figura 5 — Ciclo de minado U.M. Animón, 2023.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

Determinar cómo influye el reporte de los tiempos operativos para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023

2.2.2 Objetivos específicos

- Determinar cómo influye el reporte de los tiempos operativos mediante los lapsos incurridos en las actividades operativas, para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.
- Determinar cómo influye el reporte de los tiempos operativos mediante los lapsos incurridos en las demoras operativas y no operativas, para el control de proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.
- Determinar las mejoras de la productividad mediante el reporte de los tiempos operativos en el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.

2.2 Hipótesis de la investigación

2.2.3 Hipótesis general

El reporte de los tiempos operativos influye en el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.



2.2.4 Hipótesis específicas

- El reporte de los tiempos operativos influye en los lapsos incurridos en las actividades operativas, para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.
- El reporte de los tiempos operativos influye en los lapsos incurridos en las demoras operativas y no operativas, para el control de proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.
- El reporte de los tiempos operativos influye en el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, por consiguiente en la productividad, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.

2.3 Operacionalización de variables

Tabla 1 — Operacionalización de variables.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable independiente Reporte de los tiempos operativos	1.1 Tiempos incurridos en las actividades operativas	1.1.1 Horas - guardia 1.1.2 Porcentaje de tiempo
	1.2 Tiempos incurridos en las demoras operativas y no operativas	1.2.1 Horas - guardia 1.2.2 Porcentaje de tiempo
Variable dependiente Control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes	2.1 Productividad	2.1.1 Numero de viajes 2.1.2 Viajes por guardia 2.1.3 Avance (m) 2.1.4 Producción (ton) 2.1.5 Costo

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

3.1.1 A nivel internacional

- a) El tesista MERIZALDE A., (2014), en su tesis: “Optimización de la seguridad en el transporte de mineral en concesión minera de la empresa Elipe S.A.”, presentado a la Universidad Técnica de Machala, Loja – Ecuador. Tiene como objetivo evaluar las “causas que afectan a la seguridad en el transporte de mineral en la empresa Elipe s.a. en la concesión minera en el Cantón Portovelo, provincia de El Oro”, menciona que la seguridad en el proceso de transporte del mineral y desmonte en minería es crucial debido a los riesgos asociados con vehículos, rutas y tiempos variables. Por lo que influye a realizar un análisis constante de estos factores para mitigar riesgos y así garantizar la seguridad de las operaciones mineras.

- b) Según RODRÍGUEZ SALINAS (2013) en su tesis: “Modelo analítico para el dimensionamiento de flota de transporte en minería a cielo abierto: análisis de prioridades de atención según rendimiento”, presentado a la Universidad Pontificia Católica de Chile. Tiene como objetivo la estimación de la flota de camiones en minería a cielo abierto es un proceso clave en la planificación minera y que debido a los cambios en los proyectos, expansiones o subida y bajada precios de los minerales afectan la demanda, y concluye que repercute en la planificación del carguío y transporte, y en el tamaño de la flota requerida, es por ello que en esta investigación se presenta un modelo analítico para dimensionar la flota, considerando las variaciones aleatorias en la llegada, carguío, transporte y descarga de material en las zonas de acopio de material.

3.1.2 A nivel nacional

- a) Según LUIS VELA ET AL. (2016), en su investigación: “Identificación y análisis de los tiempos improductivos en equipos de las principales actividades operativas del ciclo de producción de una mina subterránea Seblevel Stopping



(tajeo por subniveles)”, presentado a la Escuela de Posgrado GERENS. Tuvo como objetivo, donde se reconoció, catalogo y evaluó los tiempos improductivos que se dan en el proceso operativo de una mina subterránea y concluyo como estos impactan en los tiempos designados a las actividades primordiales en el proceso productivo de la mina.

- b) El tesista CHAMPI GUZMAN (2015), en su tesis: “Reducción de las demoras operativas y optimización de tiempos para abastecimiento de combustible con el sistema Vr. 300 Gpm. En los volquetes de mina - Unidad Operativa Cujone”, presentado a la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Tuvo como objetivo fundamentalmente la disminución de las demoras operativas, incurriendo primordialmente en los retrasos de acarreo, los cuales simbolizan en las operaciones el 57% del costo total; concluyo que es posible disminuirlo, atreves del aumento la productividad y minimizando los tiempos muertos.
- c) De acuerdo con YARLEQUE YARLEQUE (2018) en su tesis: “Identificación y análisis de los tiempos improductivos en equipos de explotación de Ulexita – Unidad de Operaciones Salinas, Inkabor S.A.C.”, presentado a la Universidad Nacional de San Agustín. Tuvo como objetivo que los tiempos improductivos afectan la eficiencia de los recursos en la producción de Ulexita en la Unidad de Operaciones Salinas. Concluyo identificarlos y analizarlos permite optimizar los procesos de explotación y mejorar la toma de decisiones para cumplir con las metas. La data se recolecta a través de reportes completados por los operadores en cada turno y zona.

3.1.3 A nivel local

- a) Según GUEVARA RIOS (2012), en su tesis “Administración de maquinarias pesadas en minería subterránea para una óptima producción en U.P. UCHUCCHACUA”, presentado a la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Tuvo como objetivo demostrar que en la unidad minera comienzan cambios relevantes con la aplicación y ejecución de una administración adecuada en los equipos, con el ecuánime de proporcionar un volumen de mineral a la planta concentradora y lograr una adecuada producción, con una dilución de mineral de 12%, y por tal una disminución en el costo operativo. Concluyo que el gerenciamiento y planeamiento de los equipos logrará



garantizar la disponibilidad mecánica, para la utilización de equipo y la confiabilidad de estos.

- b) Los tesisistas CHAVEZ VASQUEZ ET AL. (2017), en su tesis: “Optimización de los tiempos operativos de los equipos trackless para el logro de la productividad en la compañía minera volcán, unidad Chuncar – 2017”, presentado a la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Cuyo objetivo señala que uno de los principales problemas relacionados con los tiempos operativos de los equipos trackless, y su impacto en la productividad, radica en la falta de identificación de las actividades y demoras operativas de cada equipo en el ciclo de minado. Concluye que no se ha asignado una codificación adecuada a cada tarea y demora detectada, y tampoco se cuenta con un informe de operaciones que permita realizar un análisis operativo detallado de cada equipo.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Reporte de tiempos operativos

Conjunto de tareas y/o trabajos ejecutados por un equipo determinado como parte de una función específica asignada, estos son todos los trabajos que realiza un equipo para el cual fue diseñado.

3.2.2 Actividades operativas

- **Transporte de mineral:** El transporte de minerales comprende el traslado de estos desde las labores de explotación hasta su destino definitivo, que puede ser las piques, echaderos, una planta de procesamiento, un puerto marítimo para su exportación, una fundición u otro lugar donde se empleen o traten los minerales. Este proceso puede realizarse de múltiples maneras, variando según la distancia, la cantidad de material a transportar, las características del terreno y la infraestructura disponible.
- **Transporte de desmonte:** El transporte de desmonte comprende el traslado de estos desde las labores de desarrollo hasta su destino definitivo, que puede ser las labores que están en relleno detrítico, los bolsillos de acumulación de desmonte y las desmonteras.
- **Transporte de agregados/otros:** El transporte de agregados/otro comprende el traslado de estos materiales para trabajos de obras civiles dentro de una mina subterránea o una mina superficial

- **Servicios:** Comprende los trabajos de traslado de tuberías y accesorios de agua, aire, bombeo, cables eléctricos, alcayatas etc.
- **Retorno de equipo vacío a labor:** Es el desplazamiento de los volquetes desde los echaderos o bolsillos de acumulación hasta las labores de trabajo
- **Traslado de equipo a labor:** Es el desplazamiento de los volquetes hasta las labores de trabajo. (CHAVEZ, y otros, 2017)

3.2.3 Demoras operativas

Conjunto de fallas, interrupciones, imprevistos, circunstancias y condiciones que ocurren en el proceso operativo de la mina, además de las demoras propias de los trabajadores durante los trabajos que realizan con sus equipos, estas tienen un impacto negativo en la productividad, estas se dividen en:

3.2.3.1 Demoras operativas 01

Son los tiempos de demoras designados netamente para el personal trabajador, estas se realizan antes, durante y después de los trabajos realizados con el equipo.

- **Capacitación:** Durante este periodo, el personal recibe sesiones de seguridad.
- **Ingreso de personal:** Se refiere al tiempo en que los operadores de los equipos entran desde la superficie hasta el taller de mantenimiento ubicado en el interior de la mina, donde se encuentran los equipos.
- **Reparto de guardia:** Durante este periodo, el supervisor de turno informa a los operadores sobre el estado operativo de los equipos y qué equipos estarán sujetos a mantenimiento preventivo durante el turno.
- **Refrigerio:** Es el tiempo designado para que el operador tome sus alimentos en el comedor durante el turno diurno y para descansar durante el turno nocturno.
- **Salida de personal:** Es el tiempo que emplea el personal para trasladarse desde el punto de parada del autobús hasta la superficie. (CHAVEZ, y otros, 2017)

3.2.3.2 Demoras operativas 01

Son los tiempos de demoras que se dan durante las faltas, fallas, contradicciones y condiciones subestándares que se tienen en las zonas de trabajo, estos no adicionan un valor productivo a las operaciones, por tal estos significan una pérdida de equipo, material, insumo y personal en el proceso operativo.

- **Abastecimiento de combustible:** Este período abarca el tiempo en el cual el operador recarga de combustible el equipo.
- **Accidente de equipo:** Se refiere a un evento inesperado donde el equipo sufre daños que lo incapacitan para realizar su trabajo. Esto conlleva a una investigación por parte del área de seguridad.
- **Cambio de orden de trabajo:** Este cambio ocurre cuando el equipo comienza la limpieza del frente, pero problemas de coordinación entre el jefe de guardia y el capataz interrumpen el trabajo y dirigen al equipo a otra tarea.
- **Espera de orden de trabajo:** Es el tiempo durante el cual el operador aguarda la orden de trabajo del jefe de guardia y/o el capataz.
- **Espera de carga:** Se presenta cuando no hay labores disponibles para el carguío de carga debido a una mala planificación de las tareas.
- **Falta de ventilación:** Ocurre cuando las labores a limpiar no cuentan con las condiciones de ventilación adecuadas, debido a problemas como mangas rotas, flujo de ventilación insuficiente, mangas mal ubicadas, ventilador apagado o averiado.
- **Falta de operador:** Se produce cuando el operador del equipo no se presenta en el interior de la mina debido a razones de salud, tardanza, ausencia, etc., lo que afecta significativamente el proceso operativo de la mina.
- **Lavado de equipo:** Es el tiempo dedicado por el operador a limpiar el equipo utilizando agua a presión para eliminar barro y polvo.
- **Traslado de equipo a otra labor (mala orden):** Sucede cuando el equipo se dirige a una tarea específica, pero esta no requiere limpieza porque otro equipo ya está trabajando en ella, lo que refleja una falta de coordinación entre el jefe de guardia y el capataz.



- **Otras demoras:** Incluyen diversos retrasos en el proceso operativo, como tráfico en la vía, el desplazamiento del operador al taller, al equipo o al comedor, así como otros imprevistos que también afectan el proceso.
- Equipo en stand by: es cuando el equipo está parado por falta de operador. (CHAVEZ, y otros, 2017).

3.2.4 Demoras no operativas

Tiempos de demoras asignados a tareas realizadas netamente en los equipos de trabajo, donde se intervienen los equipos por posibles fallas, desperfectos y mantenimientos programados, con el fin de garantizar la operatividad de estos en el proceso operativo.

- **Chequeo de máquina:** Este momento implica que el operador inspeccione el equipo que va a utilizar durante su turno y complete el correspondiente check list.
- **Falla mecánica:** Se refiere a cualquier deficiencia en los componentes del equipo que afecte su correcto funcionamiento o impida que realice la función para la cual fue diseñado.
- **Falla eléctrica:** Es un defecto en el aislamiento o la conductividad de los componentes o mecanismos del circuito eléctrico, lo que provoca la interrupción de la corriente del equipo.
- **Mantenimiento correctivo:** Se trata de servicios de reparación en equipos que presentan fallas, es decir, este tipo de mantenimiento se realiza cuando se detecta la falla o después de que ha ocurrido.
- **Mantenimiento preventivo:** Consiste en la inspección, control y conservación del equipo con el fin de prevenir, detectar o corregir defectos, con el objetivo de evitar fallas. Surge de la necesidad de mantener un rendimiento óptimo de las maquinarias pesadas, reduciendo así la necesidad de reparaciones mediante inspecciones diarias realizadas por operadores y supervisores, así como la sustitución de elementos dañados. Los fabricantes recomiendan, según el modelo del motor, realizar mantenimiento preventivo más un 10% de cada 250 horas para marcas como VOLVO, CATERPILLAR y ATLAS COPCO. Este mantenimiento preventivo implica 4 eventos de MPs (250, 500, 750, 1000 horas), en diferentes momentos



- **Mantenimiento predictivo:** Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que ocurra, con el objetivo de anticiparse al momento en que el equipo o elemento deje de trabajar en condiciones óptimas (CHAVEZ, y otros, 2017).

3.3 Marco conceptual

a) Control de equipos

Se denomina al conjunto de procesos y herramientas utilizadas para supervisar, coordinar y optimizar el correcto funcionamiento de los equipos, con el objetivo operativo de garantizar su eficiencia, seguridad y cumplimiento (RODRÍGUEZ, 2016).

b) Ciclo de transporte de material

Es el conjunto de etapas que constituye el movimiento de material (mineral/desmote) desde su punto de origen hasta su destino final de ida y regreso, plasmado en un tiempo determinado, incluyendo la planificación, ejecución, monitoreo de los procesos implicados (CHAVEZ, y otros, 2017).

c) Reporte de transporte de volquete

También denominado parte diario, es un formato físico donde se describe los tiempos operativos de la actividad de inicio a fin de la guardia, para posterior a ello procesar y analizar (CHAVEZ, y otros, 2017).

d) Rendimiento de carguío y transporte

Es la capacidad operativa de los equipos para transporte y cargar material en un tiempo determinado, teniendo con indicador el ciclo de transporte y carguío, eficiencia de equipo y las condiciones del terreno, las unidades más frecuentes es volumen transportado por día y toneladas por día, es importante para optimizar los costos y tiempos en el transporte y carguío (CHAVEZ, y otros, 2017).

e) Volquete

Es un equipo o vehículo que tiene como función transportar materiales como desmote y mineral, cuenta con un sistema mecánico para su descarga (DE LA CRUZ, 2021).

los volquetes utilizados en la Unidad Minera son de la marca Volvo, con año de fabricación 2020.

f) Guardia

Se le denomina al turno de trabajo que se realiza durante un periodo determinado por el grupo de trabajadores asignado en sistema de rotación; las guardias se dan de día y de noche, están compuestas por 8, 10, 12 o más horas de jornada, el cual esta enlazado al régimen de la minera; este sistema permite que la mina este activa 24/7, donde su producción es constante para la industria minera (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2017).

g) Avance

Forma parte de la etapa principal dentro del ciclo de explotación minera, el cual consiste en dar el acceso paulatino a nuevas zonas del yacimiento (horizontal/vertical). Esta actividad es fundamental puesto que prepara nuevos frentes de trabajo, Mediante excavaciones de las labores que puedan ser en minería subterránea como superficial, generando el constante desarrollo operativo con los recursos disponibles de manera eficiente, llevando un flujo sistemático de mineral solicitado por la planta de procesamiento (QUISPE, 2021).

h) Disponibilidad mecánica

Se determina según la relación que existe entre las horas trabajadas y las horas usadas en reparación, trabajando como un indicador para poder medir la gestión de mantenimiento (ZEGARRA, 2016).

En pocas palabras es el tiempo que está disponible el equipo que es designado a una actividad.

i) Productividad / Producción

Este ligado al conjunto de operaciones de extracción y procesamiento de minerales, con el objetivo de calcular los volúmenes de material durante su extracción, reflejando su eficiencia y proceso operativo de la minera, también es un indicador fundamental que nos brinda información para valorar el rendimiento técnico y económico, que es el resultado de una planificación eficiente cumpliendo los objetivos establecidos por la minera (MORA, 2023)

Considerado como un indicador que calcula la relación entre los recursos utilizados y los resultados logrados (CHÁVEZ, y otros, 2017).



j) Costos

Son todos los reembolsos realizados para realizar las diferentes fases del proceso de producción, incluyendo la adecuación del terreno y el procesamiento del mineral. Comprende el uso de maquinaria, personal, energía y otros servicios relacionados. El análisis de los costos es primordial para definir la viabilidad económica de la operación minera, no brinda la información para su optimización y mejora en su rentabilidad del proyecto (VILA, 2024).

k) Scooptram LHD

Equipos o vehículos Trackless articulados denominados como bajo perfil, estos son equipos pesados donde su función y objetivo principal es el carguío, acarreo y transporte de carga en espacios limitados dentro de las instalaciones de las minas subterráneas (CALDERON, 2017).

El significado de LHD es: load: carga – haul: transporte – dump: descarga.

l) Equipos Trackless

Los equipos Trackless o sistema Trackless describe a equipos mecanizados denominados como bajo perfil que se desplazan sobre neumáticos o llantas, diseñados especialmente para trabajos en minería subterránea (CHÁVEZ, y otros, 2017).



CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

El tipo de la investigación es cuantitativa aplicada y es de nivel explicativo.

4.2 Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación para determinar el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, mediante el reporte de los tiempos operativos, en la Unidad Minera Animón, U.E.A Chungar 2023, será inductivo y deductivo

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

Proceso operativo de la Unidad Minera Animón

4.3.2 Muestra

Unidades de volquetes para el transporte de desmonte y mineral de la Unidad Minera Animón.

4.4 Procedimiento de la investigación

El procedimiento de investigación se desarrollará de la siguiente manera:

- a) **Recolección de información en mina:** Se llevará a cabo la recolección y evaluación de las actividades y retrasos operativos mediante la toma de tiempos tanto para el personal como para los volquetes.
- b) **Procesamiento de la información obtenida:** Una vez completado el estudio para identificar las distintas actividades y retrasos operativos en los volquetes, se procederá a clasificarlos y codificarlos respectivamente. Esto servirá como punto de partida para mejorar los tiempos operativos y aumentar la productividad. El procesamiento de datos se realizará en un entorno de oficina para garantizar la confiabilidad de la base de datos, reflejando fielmente la realidad de las actividades y retrasos operativos de los volquetes.



- c) **Elaboración del módulo para el control de los tiempos operativos:** Después de clasificar y codificar las diversas actividades operativas, retrasos operativos y no operativos, se calcularán los tiempos requeridos para que los volquetes lleven a cabo sus actividades y retrasos durante la operación. Estos tiempos se distribuirán de acuerdo con las horas necesarias para cumplir el programa operativo establecido. Se introducirá un informe de operaciones que incluirá el esquema de codificación de las actividades y retrasos operativos, donde los operadores registrarán el inicio y finalización de cada actividad o retraso. Estos informes se ingresarán en la base de datos designada para su posterior procesamiento y análisis.
- d) **Implementación del panel para el control de los tiempos operativos:** Después de obtener una base de datos confiable mediante el cálculo y la determinación de los tiempos operativos de los equipos, se generarán diversos indicadores y parámetros de tiempo. Estos datos se presentarán en un panel de control para facilitar el análisis y el control de los posibles problemas o inconvenientes que enfrentan los equipos durante el proceso operativo en la mina, lo que afecta el cumplimiento del programa operativo de la empresa.

4.5 Características de los volquetes para la extracción de desmonte y mineral

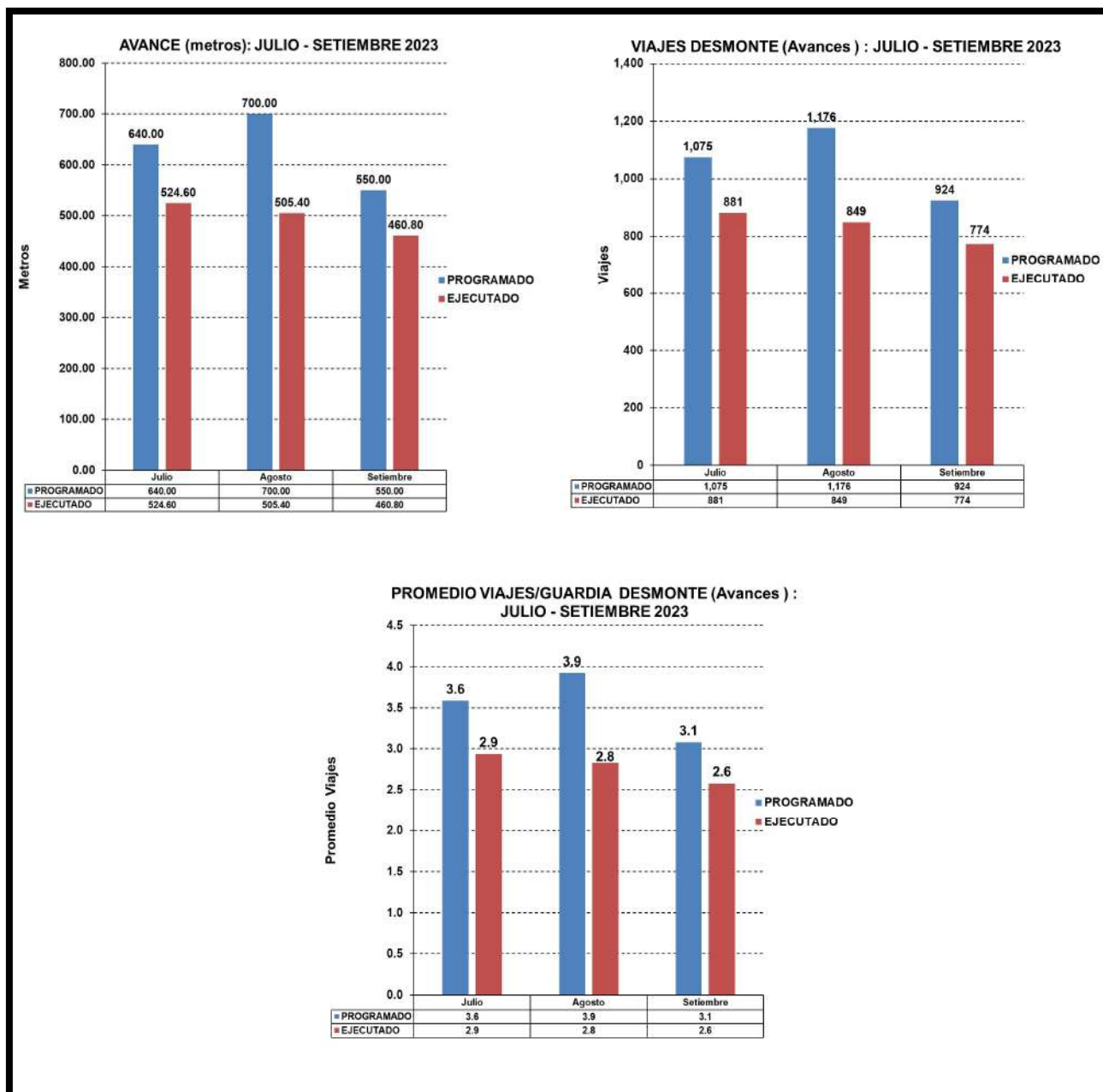
La unidad minera Animón para la extracción de desmonte y mineral tiene 05 volquetes de los cuales:

Tabla 2 — Características de los volquetes U.M. Animón.

REGISTRO	DESCRIPCION	MODELO/PLACA	AÑO DE FABRICACION	N° SERIE	CAPACIDAD	MOTOR			PLACA
						MARCA	MODELO	SERIE	
CH-VP-S-001	VOLQUETE	FMX6x4R/VOLVO	2020	93KJSW0D7F / E829922	30 Tn.	VOLVO	D13A	D13*893642*A2*E	AFK-804
CH-VP-S-002	VOLQUETE	FMX6x4R/VOLVO	2020	93KJSW0D7F / E830161	30 Tn.	VOLVO	D13A	D13*893888*A2*E	AFJ-817
CH-VP-S-003	VOLQUETE	FMX6x4R/VOLVO	2020	93KJSW0D7F / E830416	30 Tn.	VOLVO	D13A	D13*894033*A2*E	AFJ-842
CH-VP-S-004	VOLQUETE	FMX6x4R/VOLVO	2020	93KJSW0D7F / E830417	30 Tn.	VOLVO	D13A	D13*894050*A2*E	AFJ-925
CH-VP-S-005	VOLQUETE	FMX6x4R/VOLVO	2020	93KJSW0D7F / E830418	30 Tn.	VOLVO	D13A	D13*8940645*A2*E	AFI-804

4.6 Situación operativa de la unidad minera Animón (del tercer trimestre del 2023)

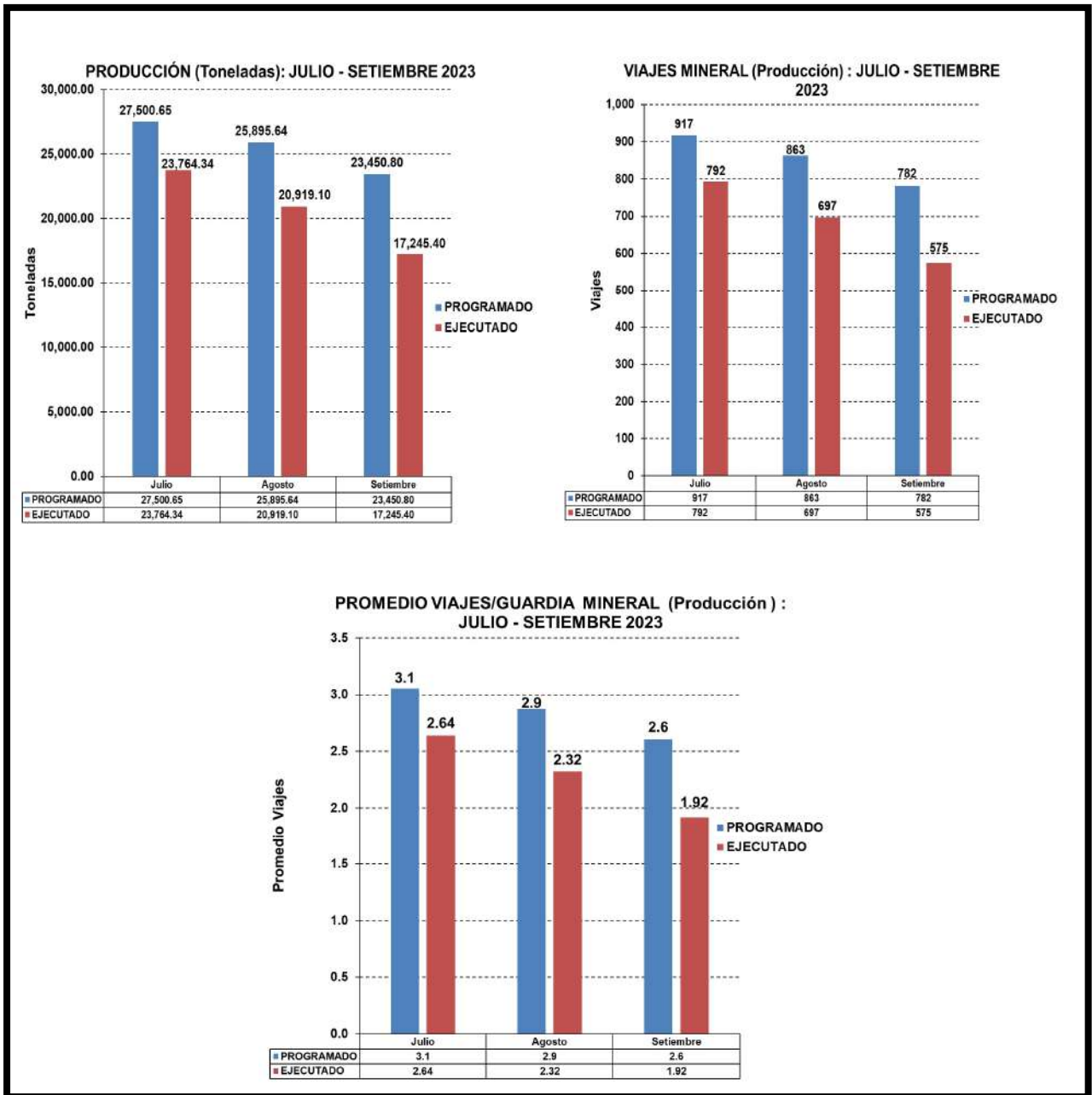
Se observa que, durante el tercer trimestre del año 2023, la falta de conocimiento y el deficiente control de los tiempos operativos en los volquetes tuvieron un impacto considerable en el cumplimiento de los programas operativos de avance y producción de la unidad minera Animón, lo que representa una pérdida económica significativa para U.E.A Chungar. A continuación, se presenta una comparación entre el programa establecido y el programa ejecutado:



FUENTE: (ÁREA DE PLANEAMIENTO U.M. ANIMÓN, 2023).

Figura 6 — Cumplimiento del programa de avance, extracción de desmonte y promedio de viajes por volquete durante el tercer trimestre 2023.

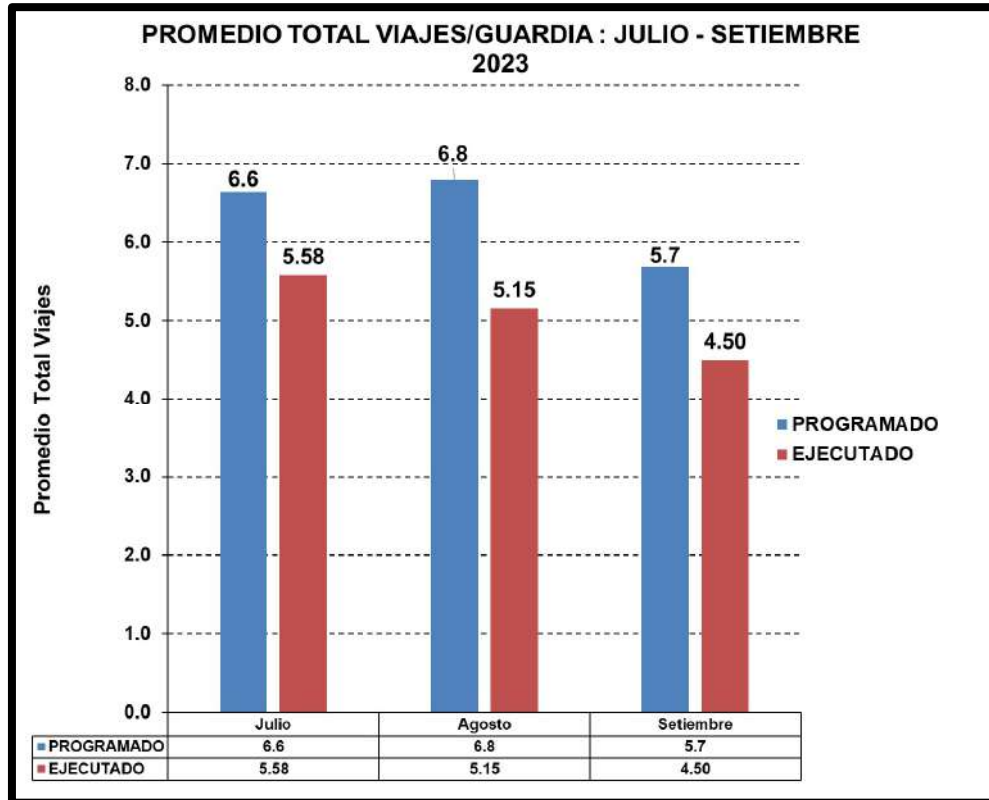




FUENTE: (ÁREA DE PLANEAMIENTO U.M. ANIMÓN, 2023).

Figura 7 — Cumplimiento del programa de producción, extracción de mineral y promedio de viajes por volquete durante el tercer trimestre 2023.





FUENTE: (ÁREA DE PLANEAMIENTO U.M. ANIMÓN, 2023).

Figura 8 — Promedio total de viajes por volquete durante el tercer trimestre 2023.

4.7 Identificación de las actividades, demoras operativas en el proceso de traslado de desmonte y mineral de los volquetes (durante el tercer trimestre del 2023)

Los procesos principales mencionados en el estudio reciente están influenciados por las actividades y retrasos realizados por los volquetes dentro de un período de tiempo específico. En estos procesos, factores como el operador, la supervisión, el área de mantenimiento y las condiciones tienen un impacto directo en la ejecución de las actividades laborales de los volquetes por tal estos factores son los responsables de las demoras no deseadas en la operatividad de los volquetes.

4.7.1 Estudio de identificación de las demoras y actividades que se dan en los volquetes en el proceso operativo de la mina.

Durante el proceso de transporte de carga mediante los volquetes se identificó lo siguiente:

Tabla 3 — Actividades y demoras identificadas en los volquetes.

EQUIPO	OPERADOR	SUPERVISIÓN	MANTENIMIENTO	CONDICIÓN
Servicios	Ingreso a mina	Mala orden	Falla mecánica	Accidente de equipo
transporte de mineral	Capacitación y charlas	Espera de orden de trabajo	Mantenimiento correctivo	Falta de ventilación
Transporte de desmonte	Reparto de guardia	Cambio de orden	Mantenimiento Preventivo	Tráfico en la vía
Transporte de Agregados	Inspección de maquinas	Espera de equipo	Mantenimiento predictivo	
Retorno de Equipo	Refrigerio	Espera de frente de trabajo	Lavado de equipo	
Traslado de equipo a labor	Salida de personal		Tanqueo de combustible	
	Falta de trabajo			

4.8 Codificación y clasificación de las actividades operativas, demoras no operativas y demoras operativas 01 y 02 en los volquetes.

Una vez identificado las demoras y las actividades en los volquetes, se procederá a clasificarla y codificarla de la siguiente manera:

CODIGO	ACTIVIDAD OPERATIVA	CODIGO	DEMORAS OPERATIVAS 01
140	Servicios	200	Ingreso de Personal
150	Transporte de Mineral	201	Reparto de Guardia
151	Transporte de Desmonte	202	Chequeo de Máquina / Labor
152	Transporte de Agregados / Otros	203	Refrigerio
153	Retornos de Equipo Vacío a Labor	204	Salida de Personal
198	Traslado de Equipo a Labor	205	Capacitación
199	Otros trabajos en Labor	206	Operador Apoya Otros Trabajos
CODIGO	DEMORAS OPERATIVAS 02	CODIGO	DEMORAS NO OPERATIVAS
301	Esperando Orden	401	Falla Mecánica
302	Abastecimiento de Combustible	402	Mantenimiento Programado
303	Traslado de Equipo a Otra Labor Mala Orden	403	Mantenimiento Preventivo
306	Tráfico en la vía	404	Mantenimiento Predictivo
308	Falta de Insumos / Accesorios	501	Falla Eléctrica
311	Falta de Operador	502	Falta de Energía
312	Esperando Carga	602	Otras demoras No Operativas
313	Falta de Ventilación		
314	Accidente de Equipo		
601	Otras Demoras Operativas		
603	Equipo en Stand By		

Figura 9 — Clasificación y codificación de las actividades y demoras en los volquetes.

4.9 Rendimiento en el carguío, traslado, descarga y regreso a labor de los volquetes

4.9.1 Cálculo de rendimiento del carguío del scooptram

a) Características de las labores mineras tajo:

Tabla 4 — Características de las labores mineras, 2023.

Abrev.	Denominación	Und	Cant.
L	Largo (eficiencia de voladura)	m	2.80
A	Ancho	m	4.00
H	Altura	m	4.00
Fa	Factor de arco (11/12)	%	0.917
Fcc	Factor de carga cuchara	%	82%
Ev	Eficiencia voladura breasting	%	90%
Fe	Factor de esponjamiento	%	35%
Pe	Peso específico mineral insitu	tn/m3	3.00
Resultados de material disparado			
S	Sección de labor	m2	14.67
Vis	Volumen in-situ por disparo	m3	41.08
Ve	Volumen Esponjado por disparo	m3	55.46
Tis	Ton. In-situ por disparo	ton.	123.24

- Para el Cálculo de la sección de la labor en m2:

$$\mathbf{S = Fa \times H \times A} \quad \text{(Ecuación 01)}$$

$$S = 0.917 \times 4 \times 4 = 14.67 \text{ m}^2$$

- Para el cálculo del Volumen in-situ por disparo en m3:

$$\mathbf{Vis = S \times L} \quad \text{(Ecuación 02)}$$

$$Vis = 14.67 \times 2.80 = 41.08 \text{ m}^3$$

- Para el cálculo del volumen esponjado por disparo en m³:

$$\mathbf{Ve = Vis \times Fe} \quad \text{(Ecuación 03)}$$

$$Ve = 41.08 \times (1+0.35) = 55.46 \text{ m}^3$$

- Para el cálculo del tonelaje in-situ por disparo en Ton:

$$\mathbf{Tis = Vis \times Pe} \quad \text{(Ecuación 04)}$$

$$Tis = 41.08 \times 3.00 = 123.24 \text{ Ton.}$$



b) Características del Scooptram y cálculo de número de viajes por labor:

Tabla 5 — Resultados cantidad de viajes, 2023.

Abrev.	Denominación	Und	Cant.
Cc	Capacidad cuchara	Yd3	6.00
Cc	Capacidad cuchara	m3	4.59
Vcc	Velocidad Con carga	km/hr	4.93
Vcc	Velocidad Con carga	mts/min	82.17
Vsc	Velocidad Sin carga	km/hr	5.89
Vsc	Velocidad Sin carga	mts/min	98.17
D.L	DISTANCIA DE LIMPIEZA	mts	150.00
Resultados de cantidad de viajes			
Crc	Capacidad real cuchara	m3	3.76
Crc	Capacidad real cuchara	ton	11.66
N°c	N° cucharas	Cc	15
Ccv	Capacidad carga volquete	ton	30.00
N°cv	N° cucharas volquete	Cc/viaje	3.00
N°V	N° viajes volquetes	viajes/volquete	5.00

- Para el cálculo de la capacidad real de Cuchara en m³:

$$\mathbf{Crc = Cc \times Fccc \times P. e} \quad \text{(Ecuación 05)}$$

$$Crc = 4.59 \text{ m}^3 \times 0.82 = 3.76 \text{ m}^3 \times 3.1 \text{ ton/ m}^3 = 11.66 \text{ ton}$$

- Para el cálculo de número de cucharas en unidades:

$$\mathbf{N^{\circ}c = Ve/Crc} \quad \text{(Ecuación 06)}$$

$$N^{\circ}c = 55.46 \text{ m}^3 / 3.76 \text{ m}^3 = 15 \text{ cucharas.}$$

- Para el cálculo de número de cucharas por volquete:

$$\mathbf{N^{\circ}cv = Ccv/Crc} \quad \text{(Ecuación 07)}$$

$$N^{\circ}cv = 30.00 \text{ ton/volquete} / 11.66 \text{ ton} = 3 \text{ cucharas/volquete}$$

- Para el cálculo de número de viajes por volquete:

$$\mathbf{N^{\circ}V = N^{\circ}c / N^{\circ}cv} \quad \text{(Ecuación 08)}$$

$$N^{\circ}V = 15 \text{ cucharas} / 3 \text{ cucharas/viaje} = 5 \text{ viajes}$$

c) Cálculo de tiempo de carguío de material (mineral desmonte) a volquetes:

Tabla 6 — Cálculo del tiempo de carguío al volquete, 2023.

Abrev.	Tiempos	und	cant
Tc	Tiempo de carga del lampón	seg	8.00
Trc	Tiempo de retroceso con carga	seg	16.00
Tlc	Tiempo levante cuchara	seg	10.00
Tpv	Tiempo posicionamiento volquete	seg	30.00
Tdt	Tiempo de descarga a tolva	seg	6.00
Trv	Tiempo retirada de volquete	seg	11.00
Tbl	Tiempo bajada de lampón	seg	6.00
Ta	Tiempo avance scoop	seg	12.00
TTcc	Tiempo total ciclo carguío	seg	99.00
Tiempo de carguío a volquete			
TTcc	Tiempo total ciclo carguío	min	1.65
TTcc	Tiempo total ciclo carguío	hr/cuchara	0.028
TCV	Tiempo carguío volquete	hr/volquete	0.08
TTCV	Tiempo total carguío volquete	hr/volquete	0.42

- Para el tiempo total de ciclo de carguío hr:

$$\mathbf{TTcc = (Tc + Trc + Tlc + Tpv + Tdt + Trv + Tbl + Ta)/60} \quad \text{(Ecuación 09)}$$

$$\mathbf{TTcc = (8+16.0+10.0+30.0+6.0+11.0+6+12.0) = 99 \text{ seg} = 1.65 \text{ min}/60 = 0.028 \text{ hr.}}$$

- Para el tiempo de carguío en hr/cámara:

$$\mathbf{TCV = TTcc \times N^{\circ}cv} \quad \text{(Ecuación 10)}$$

$$\mathbf{TCV = 0.028 \times 3 = 0.08}$$

- Para el tiempo total de carguío en hr/cámara:

$$\mathbf{TTCV = TTcc \times N^{\circ}c} \quad \text{(Ecuación 11)}$$

$$\mathbf{TTCV = 0.028 \times 15 = 0.42}$$

- Para el rendimiento de carguío en Ton/hr:

Tabla 7 — Cálculo de rendimiento de carguío scooptram, 2023.

Abrev.	Tiempos	und	cant
TTe	Tiempo traslado equipo a cámara	hr	0.00
Tev	Tiempo espera volquete	hr	0.94
Tiperc	Tiempo llenado IPERC	hr	0.13
TTCS	Tiempo total carguío	hr/scoop	1.54
R. Carguío	Rendimiento Carguío	TON/HR	80.03

$$\mathbf{R. Carguío = Tis / (TCV + TTe + Tev + Tiperc)} \quad \text{(Ecuación 12)}$$

$$\mathbf{R. Carguío = 123.24 / (0.42+0.0+0.94+0.13) = 80.03 \text{ Ton/hr.}}$$

d) Cuadro de rendimiento carguío scooptram:

Tabla 8 — Cuadro de rendimiento carguío scooptram, 2023.

RENDIMIENTO CARGUIO LABORES DE PRODUCCION - AVANCE				SCOOP
LABOR	TIPO	COD	SECCIÓN	RENDIMIENTO TN/HR
Producción	Tajo	TJ	4.0x4.0	80.026
Producción	Subnivel	SN	3.5x4.0	72.872
Avance	Cámara	CA	4.0x4.0	79.324
Avance	Acceso	AC	4.0x4.0	79.324
Avance	Rampa	RP	4.0x4.5	85.722
Avance	By Pass	BP	4.0x4.5	85.722

NOTA
Se muestran los cálculos en el **Anexo B.**

4.9.2 Cálculo de rendimiento del transporte, descarga y regreso a labor de los volquetes

Este cálculo se realizó mediante la toma de tiempos, en donde los volquetes van de ida (cargados de mineral y desmonte) desde los puntos de carguío (PC) hasta el Pique (zona de descarga) y también los tiempos de vuelta donde los volquetes regresan a los (PC).

a) Determinación del tiempo promedio de traslado y retorno de volquete al punto de carguío.

NIVEL	VETA	LABOR	LABOR	CAMARA (CA)	PUNTO DE CARGUIO (PC)	A	PUNTO DE DESCARGA	DISTANCIA (M)	TIEMPO IDA	TIEMPO RETORNO	TIEMPO TOTAL	
									VOLQUETE CARGADO	VOLQUETE VACIO		
100	PRINCIPAL	PRODUCCIÓN	BP 175	CA 01 400 1W	PC - 134	A	PIQUE TIMER	4737.00	0.37	0.32	0.68	
150	JANETH	AVANCE	BP 150	CA 01 300 1E	PC - 144	A	PIQUE TIMER	4286.00	0.35	0.31	0.66	
75	KARINA	AVANCE	RP 125	CA 01 XC 125	PC - 148	A	PIQUE TIMER	4145.00	0.36	0.33	0.68	
200	JANETH	AVANCE	BP 150	CA 01 500 1E	PC - 152	A	PIQUE TIMER	4347.00	0.38	0.34	0.72	
125	CARMEN	PRODUCCIÓN	BP 150	CA01 200 1W	PC - 158	A	PIQUE TIMER	4459.00	0.38	0.37	0.75	
125	GISELA	PRODUCCIÓN	BP 125	CA 01 000 1W	PC - 179	A	PIQUE TIMER	4458.00	0.46	0.45	0.90	
150	JANETH	AVANCE	BP 145	CA 02 300 1W	PC - 185	A	PIQUE TIMER	4374.00	0.42	0.42	0.83	
100	MARIA ROSA	PRODUCCIÓN	BP 145	CA 01 100 1E	PC - 186	A	PIQUE TIMER	4413.00	0.35	0.32	0.67	
PROMEDIO								PRODUCCIÓN	4516.75	0.39	0.36	0.75
								AVANCE	4288.00	0.38	0.35	0.72

Figura 10 — Cálculo del tiempo promedio de traslado de los volquetes, 2023.

b) Rendimiento traslado, descarga y retorno a punto de carguío del volquete

Tabla 9 — Tabla de tiempos, 2023.

Abrev.	Tiempos	und	cant
TTV	Tiempo traslado volquete (Mineral)	hr/viaje	0.75
N°V	Número de viajes	viaje/volquete	5.00
Tis	Ton. In-situ por disparo	ton.	123.24
TTTV	Tiempo total traslado volquete (Mineral)	hr/volquete	3.75
R. Trans. V.	Rendimiento transporte volquete	TON/HR	32.86

- Para el tiempo total traslado volquete hr/volquete:

$$\mathbf{TTTV = TTV \times N^{\circ}V}$$

(Ecuación 13)

$$TTTV = 0.75 \times 5 = 3.75 \text{ hr/volquete}$$

- Para el rendimiento transporte volquete Ton/volquete:

$$\mathbf{R. Trans. V. = Tis / TTTV}$$

(Ecuación 14)

$$R. Trans. V. = 123.24 / 3.75 = 32.86 \text{ Ton/hr}$$

c) Cuadro de rendimiento traslado, descarga y retorno a punto de carguío del volquete

Tabla 10 — Cuadro de rendimiento transporte volquete, 2023.

RENDIMIENTO TRASLADO, DESCARGA Y RETORNO VOLQUETE				VOLQUETE
LABOR	TIPO	COD	SECCIÓN	RENDIMIENTO TN/HR
Producción	Tajo	TJ	4.0x4.0	32.864
Producción	Subnivel	SN	3.5x4.0	35.950
Avance	Cámara	CA	4.0x4.0	31.950
Avance	Acceso	AC	4.0x4.0	31.950
Avance	Rampa	RP	4.0x4.5	29.963
Avance	By Pass	BP	4.0x4.5	29.963

NOTA
Se muestra los cálculos en el Anexo B.

4.10 Determinación de los tiempos para las actividades operativas, demoras no operativas y demoras operativas 01 y 02 en los volquetes

La determinación y el cálculo de los tiempos operativos en los volquetes se llevan a cabo de acuerdo con el programa operativo establecido por la U.M. Animón. Estos cálculos de tiempos serán consistentes, tomando como límite máximo el objetivo más alto de avance y producción establecido para el tercer trimestre del año 2023.

Tabla 11 — Programa operativo U.M. Animón, 2023.

LABOR	UND	PROGRAMADO
Avance	m	700.00
Producción	ton	27,950.00

FUENTE: (ÁREA DE PLANEAMIENTO U.M. ANIMÓN, 2023).

4.10.1 Determinación de los tiempos para las actividades operativas

a) Requerimiento de horas de operación para el transporte de mineral y desmonte.

El cálculo de las horas requeridas para las labores de avance y producción, se muestran en los siguientes cuadros del programa operativo facilitado por planeamiento.

PROGRAMA DE AVANCE OCTUBRE 2023 - ANIMON								CARGUÍO		TRANSPORTE		
EMPRESA CHUNGAR								SCOOP	VOLQUETE	SCOOP	VOLQUETE	
CTTA	NIVEL	VETA	LABOR	Datos			TMS	RENDIMIENTO	RENDIMIENTO	HR	HR	
				ALTO	ANCHO	METROS (m)		TN/HR	TN/HR			
CHUNGAR	175	KARINA	RP 115	4.50	4.00	50.0	2,145.00	85.722	29.963	25.02	71.59	
			AC 300 1E	4.00	4.00	35.0	1,334.67	79.324	31.950	16.83	41.77	
			CA 01 300 1E	4.00	4.00	15.0	572.00	79.324	31.950	7.21	17.90	
		CARMEN	CA 04 500 1E	4.00	4.00	5.0	190.67	79.324	31.950	2.40	5.97	
			CA 02 300 1W	4.00	4.00	7.5	286.00	79.324	31.950	3.61	8.95	
			CA 01 BP 150	4.00	4.00	15.0	572.00	79.324	31.950	7.21	17.90	
		GISELA	RP 125.00	4.50	4.00	50.0	2,145.00	85.722	29.963	25.02	71.59	
			AC 400 1E	4.00	4.00	10.0	381.33	79.324	31.950	4.81	11.94	
			SN 400	4.00	3.50	20.0	667.33	72.872	35.950	9.16	18.56	
		JANETH	AC 400	4.00	4.00	25.0	953.33	79.324	31.950	12.02	29.84	
			CA 02 000 1W	4.00	4.00	17.5	667.33	79.324	31.950	8.41	20.89	
			AC 300 1W	4.00	4.00	45.0	1,716.00	79.324	31.950	21.63	53.71	
	150	CARMEN	JANETH	RP 125.00	4.50	4.00	25.0	1,072.50	85.722	29.963	12.51	35.79
			ELVA	RP 100	4.50	4.00	60.0	2,574.00	85.722	29.963	30.03	85.91
			CA 01 RP 100	4.00	4.00	30.0	1,144.00	79.324	31.950	14.42	35.81	
		SN 500	SN 500	4.00	3.50	50.0	1,668.33	72.872	35.950	22.89	46.41	
			RP 125	4.50	4.00	50.0	2,145.00	85.722	29.963	25.02	71.59	
			JANETH	RP 75	4.50	4.00	50.0	2,145.00	85.722	29.963	25.02	71.59
	125	ELVA	AC 200 1E	4.00	4.00	50.0	1,906.67	79.324	31.950	24.04	59.68	
			RP MRKO W	4.50	4.00	10.0	429.00	85.722	29.963	5.00	14.32	
			PRINCIPAL	AC 400 1E	4.00	4.00	60.0	2,288.00	79.324	31.950	28.84	71.61
		SN 400	SN 400	4.00	3.50	20.0	667.33	72.872	35.950	9.16	18.56	
			TOTAL CHUNGAR						700	35,280	340.27	881.87

Figura 11 — Programa de avance octubre U.M. Animón, 2023.

PROGRAMA DE PRODUCCION OCTUBRE 2023 - ANIMON													CARGUÍO		TRANSPORTE		
MINA CHUNGAR													SCOOP	VOLQUETE	SCOOP	VOLQUETE	
EJECUTOR	NIVEL	VETA	LABOR	Datos					ALTO	A. AM	LONGITUD	P. ESPC.	PROG. TMS	RENDIMIENTO	RENDIMIENTO	HR	HR
				% Cu.	% Pb.	% Zn.	Onz Ag	% Dil.						TN/HR	TN/HR		
CHUNGAR	175	V. GISELA	TJ 400 E	0.12	2.72	7.73	2.62	23.49%	4.00	4.00	40.00	2.90	1701.33	80.026	32.864	21.26	51.77
			TJ 500 E	0.07	1.66	3.77	2.59	29.99%	4.00	4.00	10.00	2.90	425.33	80.026	32.864	5.31	12.94
	V. JANETH	TJ 200 W	0.12	0.89	3.93	1.10	55.90%	4.00	4.00	30.00	2.95	1298.00	80.026	32.864	16.22	39.50	
		TJ 100 E	0.12	0.89	3.93	1.10	55.90%	4.00	4.00	50.00	2.95	2163.33	80.026	32.864	27.03	65.83	
		CARMEN	TJ 800 E	0.14	2.07	6.98	2.30	25.83%	4.00	4.00	30.00	3.00	1320.00	80.026	32.864	16.49	40.17
			TJ 700 W	0.06	0.66	5.17	1.05	41.99%	4.00	4.00	32.50	3.00	1430.00	80.026	32.864	17.87	43.51
		JANETH	TJ 600 W	0.06	0.66	5.17	1.05	41.99%	4.00	4.00	56.00	3.10	2546.13	80.026	32.864	31.82	77.47
			V. CARMEN	TJ 800 W	0.14	2.07	6.98	2.30	25.83%	4.00	4.00	15.00	3.10	682.00	80.026	32.864	8.52
		SPLIT CARMEN	TJ 400 W	0.12	2.70	6.38	1.83	19.38%	4.00	4.00	60.00	3.10	2728.00	80.026	32.864	34.09	83.01
			TJ 500 W	0.12	2.70	6.38	1.83	19.38%	4.00	4.00	25.57	2.95	1106.33	80.026	32.864	13.82	33.66
	150	V. KARINA	TJ 400 E	0.06	0.85	3.17	1.60	49.43%	4.00	4.00	45.00	2.95	1947.00	80.026	32.864	24.33	59.24
			V. MARIA ROSA	TJ 400 E	0.09	0.56	5.36	1.18	54.95%	4.00	4.00	50.00	3.10	2273.33	80.026	32.864	28.41
		ELVA	TJ 300 E	0.09	0.56	5.36	1.18	54.95%	4.00	4.00	40.00	3.00	1760.00	80.026	32.864	21.99	55.55
			TJ 300 E	0.28	3.76	4.83	1.84	32.70%	4.00	4.00	65.00	2.95	2812.33	80.026	32.864	35.14	85.57
		SPLIT CARMEN	TJ 200 W	0.28	3.76	4.83	1.84	32.70%	4.00	4.00	5.00	2.95	216.33	80.026	32.864	2.70	6.58
			TJ 400 (SN 400)	0.08	0.90	4.23	2.17	54.25%	4.00	4.00	40.00	2.90	1701.33	80.026	32.864	21.26	51.77
	125	V. CARMEN	TJ 400 (SN 400)	0.08	0.90	4.23	2.17	54.25%	4.00	4.00	45.00	2.90	1914.00	80.026	32.864	23.92	58.24
	TOTAL CHUNGAR												639.07	27950.00	350.20	882.75	

Figura 12 — Programa de producción octubre U.M. Animón, 2023.



Tabla 12 — Requerimiento de horas guardia de operación para el transporte de material, 2023.

LABOR	DESCRIPCIÓN	TOTAL
AVANCE	Horas Transporte (hr.)	881.87
	Horas carguío (hr.)	340.27
PRODUCCIÓN	Horas Transporte (hr.)	852.75
	Horas carguío (hr.)	350.20
Total horas transporte (hr.)		1734.62
Total horas carguío (hr.)		690.47
Total horas requeridas transporte (THRT) hr./mes		2425.09

b) Determinación del tiempo para las actividades operativas

Tabla 13 — Horas transporte volquetes, 2023.

HORAS TRANSPORTE VOLQUETES	
hr./gdia.	hr./mes
8.11	486.60
8.10	486.00
8.09	485.40
8.08	485.02
8.07	484.20
8.06	483.60
8.05	483.00
CANT. VOLQUETES N°V	5.00
Tiempo actividad operativa (TAO) hr./mes	485.02
Tiempo actividad operativa (TAO) hr. / gdia	8.08

- Para el cálculo de horas efectivas de trabajo:

$$\mathbf{TAO = THRT / N^{\circ}V}$$

(Ecuación 14)

$$\mathbf{TAO = 2425.09 / 5 = 485.018 \text{ hr./mes}}$$

- Para el cálculo del TAO en horas / mes (conversión):

$$\mathbf{T tiempo actividad operativa (TAO) = 485.018 \text{ hr./mes} \times \frac{\text{mes}}{30 \text{ días}} \times \frac{\text{día}}{2 \text{ guardias}}}$$

$$\mathbf{T tiempo actividad operativa (TAO) = 8.08 \text{ hr./gdia}}$$

4.10.2 Determinación de los tiempos para las demoras no operativas

Para la determinación del tiempo para las demoras operativas se considera la suma de los tiempos programados de los mantenimientos preventivos más el promedio de las fallas de los volquetes que se dio durante el tercer trimestre del 2023.

a) Determinación del tiempo para los mantenimientos preventivos programados en los volquetes

Los mantenimientos preventivos en los volquetes (**que funcionan con diésel (D)**) se realizan cada 250 horas de trabajo efectivo, lo cual se para 1 guardia total para realizar los trabajos.

Tabla 14 — Determinación del tiempo para el mantenimiento preventivo, 2023.

HORAS TRANSPORTE VOLQUETES		MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
hr./gdia.	hr./mes	MP (hr./gdia.)	TMP (gdia./mes)	TMP (hr./gdia)	
8.30	498.00	D	250	1.99	0.28
8.20	492.00	D	250	1.97	0.27
8.10	486.00	D	250	1.94	0.26
8.08	485.02	D	250	1.94	0.26
7.90	474.00	D	250	1.90	0.25
7.60	456.00	D	250	1.82	0.23
7.50	450.00	D	250	1.80	0.23
NºV	5.00				
TAO (hr./mes)	485.02				
TAO (hr. / gdia)	8.08				

- Para el cálculo del tiempo para el mantenimiento preventivo:

$$\mathbf{TMP = TAO / MP (D)} \quad \text{(Ecuación 15)}$$

$$TMP = 485.02 / 250 = 1.94 \text{ gdia/mes}$$

$$TMP = 1.94 \text{ gdia/mes} \times 8.08 \text{ hr/gdia} \times \frac{\text{mes}}{60 \text{ gdias}}$$

$$\mathbf{TMP = 0.26 \text{ hr/gdia}}$$

b) **Determinación del promedio de las fallas en los volquetes**

Para la determinación de las demoras no operativas se toma como datos, todas las fallas que se dieron en los volquetes durante el tercer trimestre del 2023 ver Anexo C.

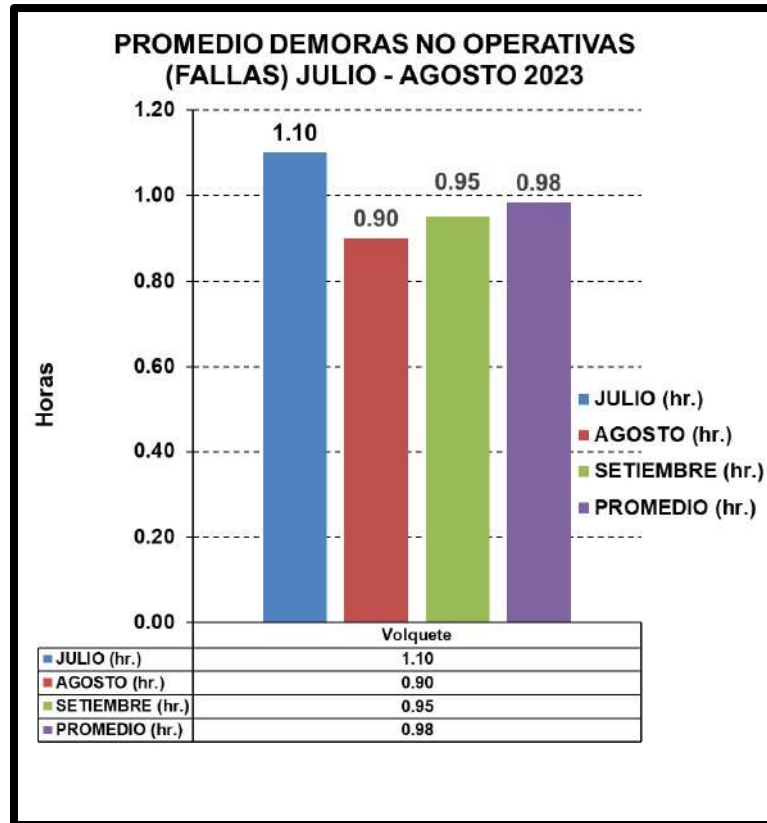


Figura 13 — Promedio de fallas en los volquetes.

c) **Determinación del tiempo para las demoras no operativas**

Tabla 15 — Determinación del tiempo de demoras no operativas, 2023.

TIEMPO DE LAS DEMORAS NO OPERATIVAS VOLQUETE - 2023						
EQUIPO	JULIO (hr./gdia)	AGOSTO (hr./gdia)	SETIEMBRE (hr./gdia)	PROMEDIO (hr./gdia)	TMP (hr./gdia)	T.D.N.O (hr./gdia)
Volquete	1.10	0.90	0.95	0.98	0.26	1.24

- Para el cálculo del tiempo del tiempo de las demoras no operativas (Ecuación 15):

$$\mathbf{T.D.N.O = Prom Fallas + TMP}$$

$$\mathbf{T.D.N.O = 0.98 + 0.26 = 1.24 \text{ hr./gdia}}$$

4.10.3 Determinación de los tiempos para las demoras operativas 01 y 02

La determinación de las demoras operativas 01 y 02 se realizó mediante un estudio de tiempos de todo el proceso de transporte de mineral y desmonte que se realiza durante el proceso operativo de la mina.

Tabla 16 — Determinación de las demoras operativas 01 y 02, 2023.

D.O. 01	min./gđia	min./gđia	hr./gđia
Capacitación	0:10:00	10.00	0.17
Ingreso de personal	0:10:00	10.00	0.17
Reparto de guardia	0:12:00	12.00	0.20
Salida personal	0:10:00	12.00	0.20
Refrigerio	1:00:00	60.00	1.00
TIEMPO DE DEMORAS OPERATIVAS 01			1.73
D. O. 02	min./gđia	min./gđia	hr./gđia
Abastecimineto de combustible	0:25:00	25.00	0.42
Lavado de equipo	0:17:00	17.00	0.28
Otras demoras operativas	0:15:00	15.00	0.25
TIEMPO DE DEMORAS OPERATIVAS 02			0.95

TIEMPO	DESCRIPCION	DE	A	HORAS	OBSERVACION
VESTUARIO	CAMBIO DE ROPA	7:00:00	7:15:00	0:15:00	VESTUARIO, MANTENIMIENTO A INTERIOR MINA
TRASLADO	VESTUARIO - TALLER	7:15:00	7:20:00	0:05:00	
CHEQUEO MAQUINA	MANTENIMIENTO	7:20:00	7:35:00	0:15:00	
CAPACITACIÓN	SEGURIDAD	7:35:00	7:45:00	0:10:00	
REPARTO DE GUARDIA	OPERACIONES	7:45:00	7:57:00	0:12:00	
TRASLADO	TALLER - GRIFO	7:57:00	8:10:00	0:13:00	
LLENADO DE COMBUSTIBLE	GRIFO	8:10:00	8:35:00	0:25:00	
TRASLADO	TALLER - BOCAMINA	8:35:00	9:02:00	0:27:00	
TOTAL HORAS EN TRASLADO A INTERIOR MINA (Hr.)				2:02:00	
TIEMPO	DESCRIPCION	DE	A	HORAS	% TIEMPO
INGRESO A MINA	BOCAMINA - BODEGA MVC	8:30:00	8:40:00	0:10:00	1.39%
INGRESO A LABOR	NV. 125 ELVA / MARIA ROSA (PC 115)	8:40:00	8:50:00	0:10:00	1.39%
CARGUIO SCOOP DE 6 Yd 3 PC 115 - PC 114	LLENADO CON 3 CUCHARAS CA 01 000 1W / CA 01 200 1W	8:50:00	8:54:45	0:04:45	0.66%
TRASLADO LABOR - TIMER VOLQUETE CARGADO	NV. 125 ELVA / MARIA ROSA AL NV 135 PRINCIPAL BOLSILLOS	8:54:45	9:33:45	0:39:00	5.42%
POSICION Y MANIOBRAS	UBICACIÓN BOLSILLO Y DESCARGA	9:33:45	9:36:45	0:03:00	0.42%
TRASLADO TIMER - LABOR VOLQUETE VACIO	NV. 135 PRINCIPAL BOLSILLOS AL NV. 125 ELVA MARIA ROSA	9:36:45	10:05:45	0:29:00	4.03%
POSICIONAMIENTO	PARA CARGADO CON SCOOP	10:05:45	10:07:45	0:02:00	0.28%
CARGUIO SCOOP DE 6 Yd 3 PC 115 - PC 114	LLENADO CON 3 CUCHARAS CA 01 000 1W / CA 01 200 1W	10:07:45	10:12:30	0:04:45	0.66%
TRASLADO LABOR - TIMER VOLQUETE CARGADO	NV. 125 ELVA / MARIA ROSA AL NV 135 PRINCIPAL BOLSILLOS	10:12:30	10:51:30	0:39:00	5.42%
POSICION Y MANIOBRAS	UBICACIÓN BOLSILLO Y DESCARGA	10:51:30	10:54:30	0:03:00	0.42%
TRASLADO TIMER - LABOR VOLQUETE VACIO	NV. 135 PRINCIPAL BOLSILLOS AL NV. 125 ELVA MARIA ROSA	10:54:30	11:23:30	0:29:00	4.03%
POSICIONAMIENTO	PARA CARGADO CON SCOOP	11:23:30	11:25:30	0:02:00	0.28%
CARGUIO SCOOP DE 6 Yd 3 PC 115 - PC 114	LLENADO CON 3 CUCHARAS CA 01 000 1W / CA 01 200 1W	11:25:30	11:30:15	0:04:45	0.66%
TRASLADO LABOR - TIMER VOLQUETE CARGADO	NV. 125 ELVA / MARIA ROSA AL NV 135 PRINCIPAL BOLSILLOS	11:30:15	12:09:15	0:39:00	5.42%
POSICION Y MANIOBRAS	UBICACIÓN BOLSILLO Y DESCARGA	12:09:15	12:12:15	0:03:00	0.42%
TRASLADO TIMER - COMEDOR	NV. 135 PRINCIPAL BOLSILLOS AL NV. 310 COMEDOR	12:12:15	12:42:15	0:30:00	4.17%
ALMUERZO Y/O DESCANZO	COMEDOR	12:42:15	13:42:15	1:00:00	8.33%
TRASLADO COMEDOR - LABOR	NV. 310 COMEDOR A NV. 125 ELVA / MARIA ROSA	13:42:15	13:57:15	0:15:00	2.08%
POSICIONAMIENTO	PARA CARGADO CON SCOOP	13:57:15	13:59:15	0:02:00	0.28%
CARGUIO SCOOP DE 6 Yd 3 PC 115 - PC 114	LLENADO CON 3 CUCHARAS CA 01 000 1W / CA 01 200 1W	13:59:15	14:04:00	0:04:45	0.66%
TRASLADO LABOR - TIMER VOLQUETE CARGADO	NV. 125 ELVA / MARIA ROSA AL NV 135 PRINCIPAL BOLSILLOS	14:04:00	14:43:00	0:39:00	5.42%
POSICION Y MANIOBRAS	UBICACIÓN BOLSILLO Y DESCARGA	14:43:00	14:46:00	0:03:00	0.42%
TRASLADO TIMER - LABOR VOLQUETE VACIO	NV. 135 PRINCIPAL BOLSILLOS AL NV. 125 ELVA MARIA ROSA	14:46:00	15:15:00	0:29:00	4.03%
POSICIONAMIENTO	PARA CARGADO CON SCOOP	15:15:00	15:17:00	0:02:00	0.28%
CARGUIO SCOOP DE 6 Yd 3 PC 115 - PC 114	LLENADO CON 3 CUCHARAS CA 01 000 1W / CA 01 200 1W	15:17:00	15:21:45	0:04:45	0.66%
TRASLADO LABOR - TIMER VOLQUETE CARGADO	NV. 125 ELVA / MARIA ROSA AL NV 135 PRINCIPAL BOLSILLOS	15:21:45	16:00:45	0:39:00	5.42%
POSICION Y MANIOBRAS	UBICACIÓN BOLSILLO Y DESCARGA	16:00:45	16:03:45	0:03:00	0.42%
TRASLADO TIMER - LABOR VOLQUETE VACIO	NV. 135 PRINCIPAL BOLSILLOS AL NV. 125 ELVA MARIA ROSA	16:03:45	16:32:45	0:29:00	4.03%
POSICIONAMIENTO	PARA CARGADO CON SCOOP	16:32:45	16:34:45	0:02:00	0.28%
CARGUIO SCOOP DE 6 Yd 3 PC 115 - PC 114	LLENADO CON 3 CUCHARAS CA 01 000 1W / CA 01 200 1W	16:34:45	16:39:30	0:04:45	0.66%
TRASLADO LABOR - TIMER VOLQUETE CARGADO	NV. 125 ELVA / MARIA ROSA AL NV 135 PRINCIPAL BOLSILLOS	16:39:30	17:18:30	0:39:00	5.42%
POSICION Y MANIOBRAS	UBICACIÓN BOLSILLO Y DESCARGA	17:18:30	17:21:30	0:03:00	0.42%
TRASLADO TIMER - SUPERFICIE	NV 135 PRINCIPAL BOLSILLOS A TALLER SUPERFICIE	17:21:30	18:01:00	0:39:30	5.49%
LAVADO DE EQUIPO	SUPERFICIE	18:01:00	18:50:00	0:17:00	2.36%
SALIDA	VESTUARIO	18:50:00	19:00:00	0:10:00	1.39%
TOTAL HORAS EN INTERIOR MINA (Hr.)				9:58:00	83.06%
TOTAL HORAS EN MINA (Hr.)				12:00:00	100%

Figura 14 — Estudio de campo de control de tiempos de las demoras operativas 01 y 02, 2023.

4.11 Distribución de los tiempos para las actividades operativas, demoras no operativas y demoras operativas 01 y 02 en los volquetes

Una vez determinado los diferentes actividades y demoras se tienen la respectiva distribución de tiempos para lograr cumplir con el programa operativo de la mina.

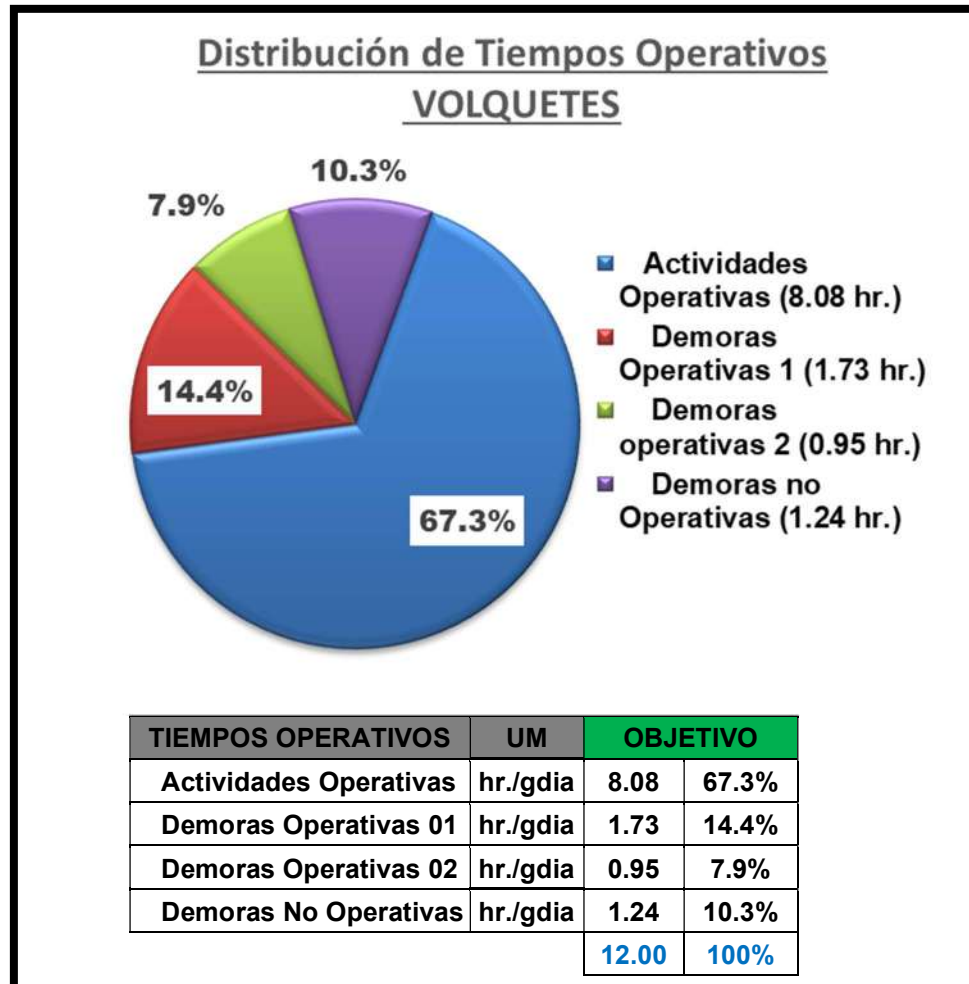


Figura 15 — Distribución de los tiempos operativos para los volquetes.

Tabla 17 — Distribución de los tiempos operativos para los volquetes por día y mes.

TIEMPOS OPERATIVOS	Distribución de los T.O. horas/guardia	guardia/dia	dias/mes	Cantidad Volquetes	Programa horas/mes
ACTIVIDADES OPERATIVAS.	8.08	2.00	30.00	5.00	2424.00
DEMORAS OPERATIVAS 01.	1.73	2.00	30.00	5.00	519.00
DEMORAS OPERATIVAS 02.	0.95	2.00	30.00	5.00	285.00
DEMORAS NO OPERATIVAS.	1.24	2.00	30.00	5.00	372.00
TOTAL TIEMPOS OPERATIVOS	12.00				3600

4.11.1 Distribución de los tiempos para las actividades operativas en los volquetes

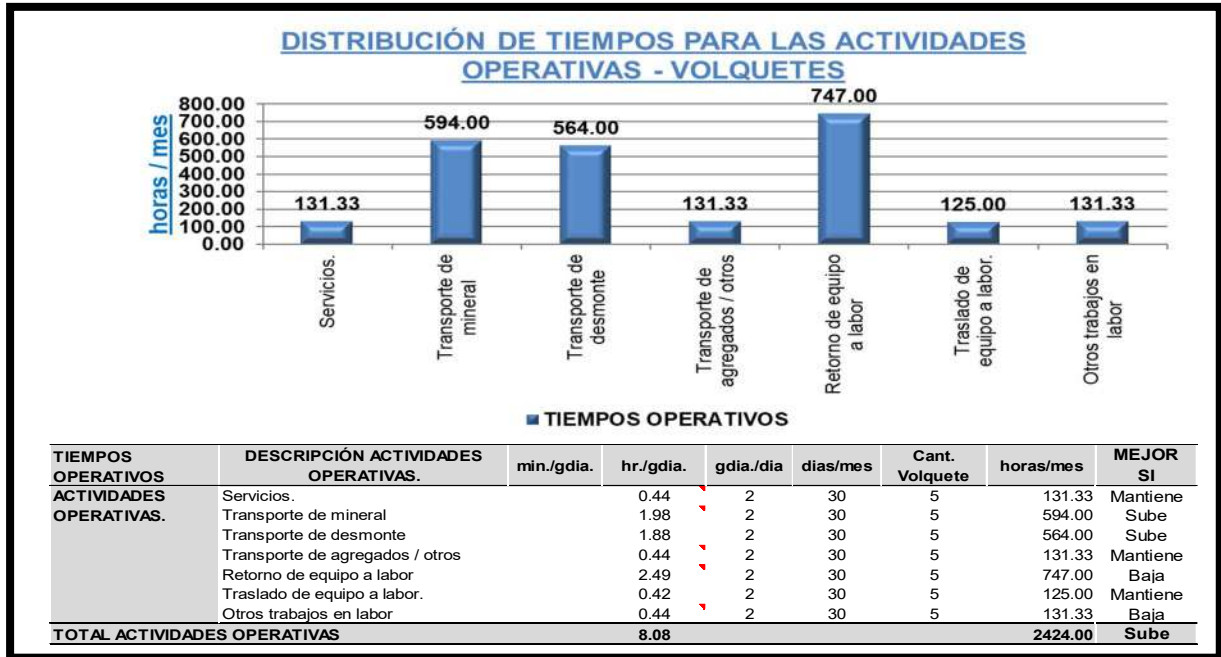


Figura 16 — Distribución de tiempos para las actividades operativas.

4.11.2 Distribución de los tiempos para las demoras no operativas en los volquetes

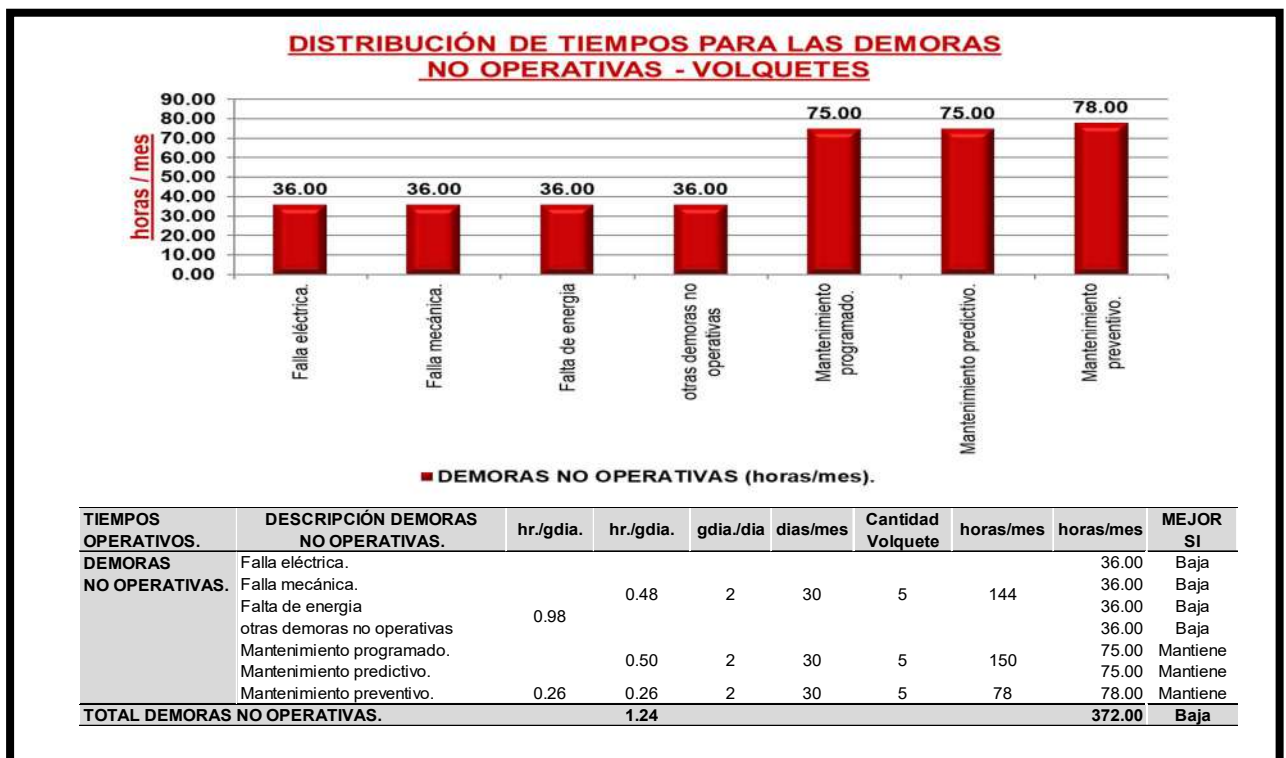


Figura 17 — Distribución de tiempos para las demoras no operativas.

4.11.3 Distribución de los tiempos para las demoras operativas 01 en los volquetes

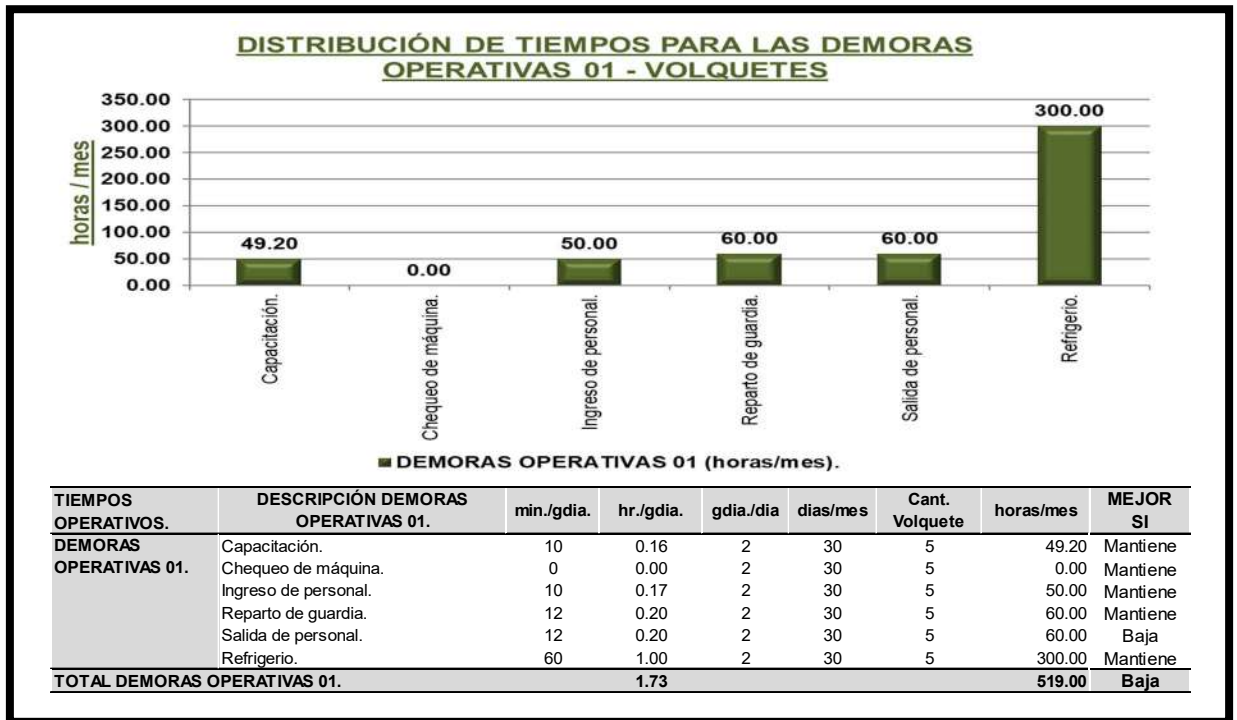


Figura 18 — Distribución de tiempos para las demoras operativas 01.

4.11.4 Distribución de los tiempos para las demoras operativas 02 en los volquetes

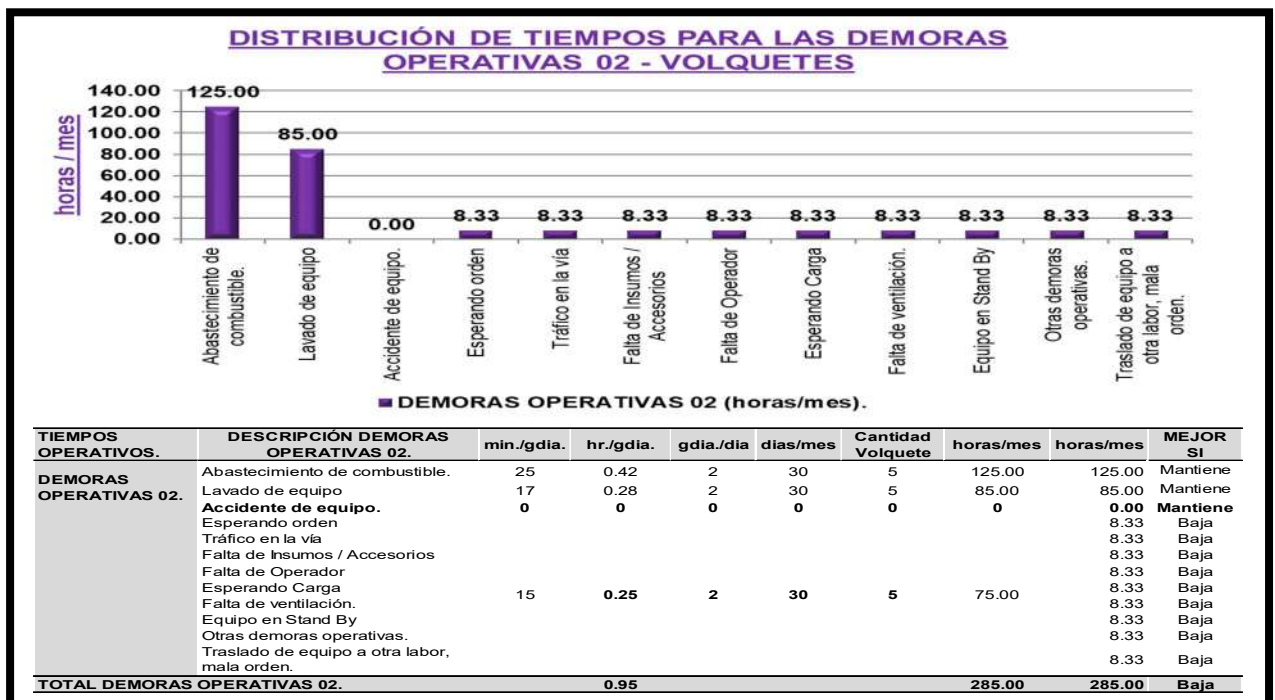


Figura 19 — Distribución de tiempos para las demoras operativas 02.



4.12 Análisis del tablero de control (semáforo) de los tiempos y demoras operativas en los volquetes.

Se ha implementado un tablero de control para los tiempos operativos de los volquetes, que sirve como indicador y/o parámetro para mostrar el desempeño y cumplimiento de los volquetes en cuanto al cumplimiento del programa operativo establecido. Por tal se implementa un Semáforo Operativo (rojo, amarillo y verde), el cual indica lo siguiente:

- **Verde:** Indica que se están cumpliendo los tiempos de trabajo, lo que asegura el cumplimiento de los programas operativos.
- **Amarillo:** Señala que se está cerca de los tiempos de trabajo establecidos, pero no garantiza el cumplimiento de los programas operativos.
- **Rojo:** Indica que no se están cumpliendo los tiempos de trabajo establecidos, lo que resulta en el incumplimiento de los programas operativos.

Se considera un margen de +/- 5% del tiempo establecido (objetivo) para determinar el color correspondiente al tiempo ejecutado

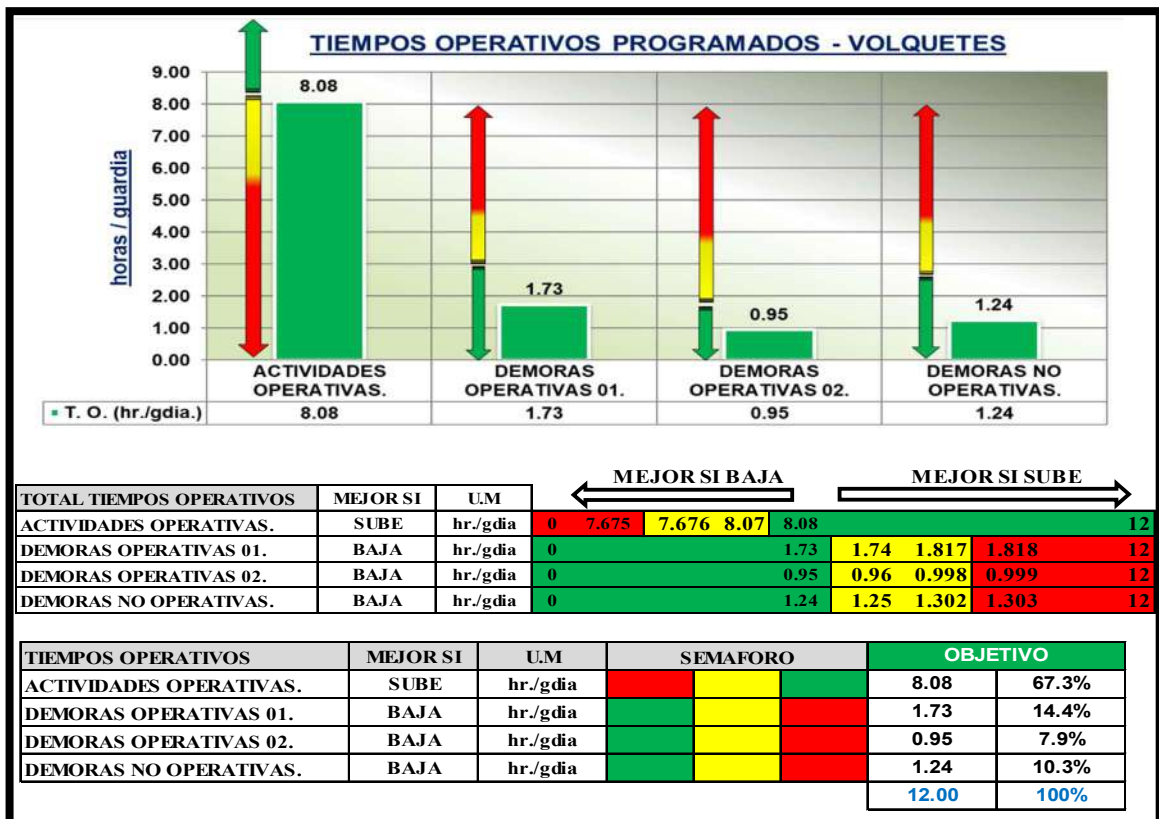


Figura 20 — Tablero de control (semáforo) de los tiempos y demoras operativas.



4.13 Implementación del reporte de operaciones para el control de los tiempos y demoras operativas en los volquetes.

Este reporte es físico con un formato diseñado y establecido para el control de los tiempos operativos de los volquetes, donde cada operador deberá rellenar el formato de acuerdo a las tareas realizadas, asignando a cada actividad el código correspondiente, así como la hora de inicio y de finalización de la actividad, y el tiempo de demora. Este reporte facilitará el control de los tiempos operativos de cada equipo durante el turno, permitiendo identificar problemas en el proceso operativo de la mina y, de este modo, controlar y reducir los tiempos improductivos, lo que ayudará a evitar pérdidas económicas ver **Anexo D**.

4.14 Técnica e instrumentos

La técnica a utilizar de recolección de datos será la toma de datos en campo, de fichas de observación, fichas de seguimiento.

En cuanto a instrumento se tomará las anotaciones de reportes de bitácoras de campo, ingresos a base de datos, análisis estadístico, documentos y registros oficiales e información de internet, etc.

4.15 Análisis estadístico

El proceso se desarrollará utilizando programas estadísticos en general, información de campo y documentos relacionados al área de estudio e investigación, los cuales darán como resultado un tablero de control donde se observará las posibles desviaciones que se den durante los meses trabajados.



CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Análisis de resultados

Ejecutado el módulo para el control de los tiempos operativos en los volquetes, los operadores registraron todas las actividades y demoras que se dio en el proceso de transporte de mineral y desmonte en la mina mediante el reporte de control, estos reportes se llenan por cada guardia, por cada equipo y los datos se procesan semanalmente y mensualmente. En el mes de octubre, se inicia la implementación del formato para el control de tiempos operativos, la información obtenida será casi representativas ya que los operadores aún estarán en proceso de capacitación del formato y el correcto llenado de este ver **Anexo D**. Para noviembre, los datos reflejarán parcialmente la situación del proceso operativo de la mina. En diciembre, los datos obtenidos reflejarán de manera más precisa la realidad de las de los tiempos operativos.

5.2 Tablero de control de los tiempos operativos en los volquetes durante el proceso de transporte de desmonte y mineral para del cuarto trimestre del 2023 (octubre, noviembre y diciembre)

- a) En cuanto a las Actividades Operativas, se observa un aumento en las horas de trabajo, aunque estas aún se encuentran por debajo del tiempo establecido. En octubre y noviembre, el desempeño está muy por debajo del objetivo, pero en diciembre se aproxima al tiempo fijado.
- b) Respecto a las Demoras Operativas 01, se registra una reducción en las demoras de los operadores. En octubre y noviembre, el tiempo está por encima del estándar establecido, mientras que en diciembre se acerca al objetivo.
- c) En lo referente a las Demoras Operativas 02, la disminución en las demoras debido a problemas de descoordinación, faltas, esperas y condiciones subestándares es alta, por lo que el tiempo establecido no se cumple en el mes de octubre y noviembre, pero se aproxima en el mes de diciembre.



- d) En relación con las Demoras No Operativas, se observa una disminución en las horas debido a fallas y mantenimiento de equipos. En octubre está por debajo del tiempo, en noviembre y diciembre se aproxima al objetivo.

*VOLQUETES	UM	MEJOR SI	OCTUBRE	SEMAFORO	NOVIEMBRE	SEMAFORO	DICIEMBRE	SEMAFORO	OBJETIVO	
TIEMPO OPERATIVO										
ACTIVIDADES OPERATIVAS	hr./gdia	SUBE	5.95		6.69		7.47		8.08	67.3%
DEMORAS OPERATIVAS 01	hr./gdia	BAJA	2.27		2.10		1.89		1.73	14.4%
DEMORAS OPERATIVAS 02	hr./gdia	BAJA	1.98		1.71		1.09		0.95	7.9%
DEMORAS NO OPERATIVAS	hr./gdia	BAJA	1.80		1.50		1.55		1.24	10.3%
			12.00		12.00		12.00		12.00	100%

Figura 21 — Tablero de control de tiempos operativos (octubre-diciembre), 2023.

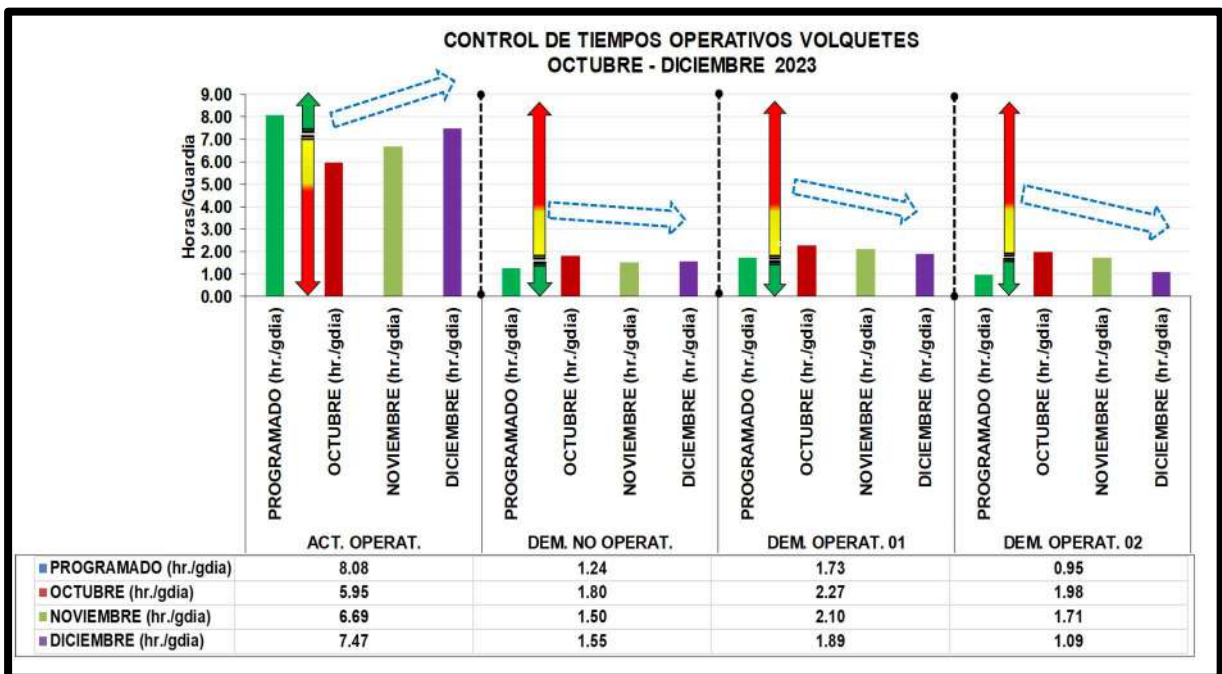


Figura 22 — Comportamiento de los tiempos operativos octubre – diciembre, 2023.

NOMBRE EQUIPO	VOLQUETE	PROGRAMADO		EJECUTADO					
CANTIDAD	5	DISTRIBUCIÓN DE T.O.		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
TIEMPOS OPERATIVOS.		horas/guardia	horas/mes	hr./mes	hr./gdia.	hr./mes	hr./gdia.	hr./mes	hr./gdia.
ACTIVIDADES OPERATIVAS.		8.08	2424.00	1785.00	5.95	2006.56	6.69	2239.82	7.47
DEMORAS OPERATIVAS 01.		1.73	519.00	681.00	2.27	630.00	2.10	567.50	1.89
DEMORAS OPERATIVAS 02.		0.95	285.00	594.00	1.98	512.44	1.71	326.68	1.09
DEMORAS NO OPERATIVAS.		1.24	372.00	540.00	1.80	451.00	1.50	466.00	1.55
TOTAL TIEMPOS OPERATIVOS.		12.00	3600.00	3600.00	12.00	3600.00	12.00	3600.00	12.00

Figura 23 — Cumplimiento de las horas de trabajo de los volquetes, 2023.

5.3 Proceso de control de horas mensuales de los tiempos operativos en los volquetes durante el transporte de desmonte y mineral.

5.3.1 Control de las actividades operativas (octubre – diciembre)

Según los controles realizados en los volquetes, se tiene un incremento progresivo de las horas de las actividades operativas, esto debido al control de las demoras no operativas ya que el área de mantenimiento al asegurarnos la disponibilidad mecánica y confiabilidad adecuada de los equipos, este dará un incremento en las horas de las actividades operativas, también al reducir y/o mantener las horas de las demoras operativas 01 y 02, se logra garantizar el correcto control del proceso operativo de la mina, esto debido a que se está logrando controlar los posibles actos y condiciones subestándar que se dan tanto en el los operadores como en los ambientes de trabajo.

NOMBRE EQUIPO	VOLQUETE	MEJOR SI	PROGRAMADO	EJECUTADO		
			horas/mes	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CANTIDAD	5			horas/mes	horas/mes	horas/mes
TIEMPOS OPERATIVOS.	DESC. ACTIVIDADES OPERATIVAS.					
ACTIVIDADES OPERATIVAS.	Servicios.	Mantiene	131.33	75.53	95.93	118.73
	Transporte de mineral	Sube	594.00	414.00	474.00	534.00
	Transporte de desmonte	Sube	564.00	384.00	444.00	504.00
	Transporte de agregados / otros	Mantiene	131.33	75.53	95.93	118.73
	Retorno de equipo a labor	Baja	747.00	691.20	711.60	734.40
	Traslado de equipo a labor.	Mantiene	125.00	69.20	89.60	112.40
	Otros trabajos en labor	Baja	131.33	75.53	95.49	117.55
TOTAL ACTIVIDADES OPERATIVAS.		Sube	2424.00	1785.00	2006.56	2239.82

Figura 24 — Control de las actividades operativas, 2023.

5.3.2 Control de las demoras operativas 01 (octubre – diciembre)

Como se puede apreciar en el cuadro que; una vez implementado los controles para las demoras operativas 01, se logra controlar el ingreso y la salida de los operadores viendo así una disminución de las horas en cada mes. Además de ello los operadores de volquetes se están alineando al cumplimiento del horario establecido para el refrigerio y/o descanso, lo cual contribuye de manera considerable al buen desarrollo del proceso operativo de la mina.

NOMBRE EQUIPO	VOLQUETE	MEJOR SI	PROGRAMADO	EJECUTADO		
			horas/mes	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CANTIDAD	5			horas/mes	horas/mes	horas/mes
TIEMPOS OPERATIVOS.	DESC. DEMORAS OPERATIVAS 01.					
DEMORAS OPERATIVAS 01.	Capacitación.	Mantiene	49.00	81.60	71.4	58.8
	Chequeo de máquina.	Mantiene	0.00	0.00	0.0	0
	Ingreso de personal.	Mantiene	50.00	82.40	72.2	59.60
	Reparto de guardia.	Mantiene	60.00	92.40	82.2	69.6
	Salida de personal.	Baja	60.00	92.40	82.2	69.6
	Refrigerio.	Mantiene	300.00	332.20	322.0	309.9
TOTAL DEMORAS OPERATIVAS 01.		Baja	519.00	681.00	630.00	567.50

Figura 25 — Control de las demoras operativas 01, 2023.

5.3.3 Control de las demoras operativas 02 (octubre – diciembre)

En el cuadro se puede observar que las horas de abastecimiento de combustible a los equipos a mitad de la guardia está disminuido, lo que contribuye a mejorar el proceso de la operación. Además de ello realizan el lavado de los equipos, lo cual contribuye a prevenir el desgaste y deterioro de accesorios del equipo. Se realiza una adecuada distribución de los volquetes, lo que reduce las horas perdidas debido a cambios en la orden de trabajo, tráfico en la vía y desorden en las instrucciones. La mina Animón logra controlar el sistema de ventilación y presta mayor atención a la prevención de accidentes de equipos. Se ha logrado reducir las horas de trafico de vías esto debido a la buena coordinación de los supervisores. Por tanto, se logrado disminuir las horas de las demoras operativas 02.

NOMBRE EQUIPO	VOLQUETE	MEJOR SI	PROGRAMADO	EJECUTADO		
			horas/mes	OCTUBRE horas/mes	NOVIEMBRE horas/mes	DICIEMBRE horas/mes
CANTIDAD	5					
TIEMPOS OPERATIVOS.	DESC. DEMORAS OPERATIVAS 02.					
DEMORAS OPERATIVAS 02.	Abastecimiento de combustible.	Mantiene	125.00	153.09	145.73	105.00
	Lavado de equipo	Mantiene	85.00	113.09	105.73	75.00
	Accidente de equipo.	Mantiene	0.00	0.00	0.00	0.00
	Esperando orden	Baja	8.33	36.63	29.06	24.00
	Tráfico en la vía	Baja	8.33	45.00	30.00	18.00
	Falta de Insumos / Accesorios	Baja	8.33	12.00	0.00	0.00
	Falta de Operador	Baja	8.33	30.00	27.00	18.00
	Esperando Carga	Baja	8.33	45.00	36.00	21.00
	Falta de ventilación.	Baja	8.33	48.00	42.00	24.00
	Equipos en Stand By	Baja	8.33	39.00	30.00	15.00
	Otras demoras operativas.	Baja	8.33	12.00	18.44	12.00
Traslado de equipo a otra labor, mala orden.	Baja	8.33	60.19	48.48	14.68	
TOTAL DEMORAS OPERATIVAS 02.		Baja	285.00	594.00	512.44	326.68

Figura 26 — Control de las demoras operativas 02, 2023.

5.3.4 Control de las demoras no operativas (octubre – diciembre)

Como se tiene en el cuadro, el área de mantenimiento resolverá las fallas de los equipos y realizará los mantenimientos programados de acuerdo con el horómetro de trabajo del equipo. Estas actividades se llevarán a cabo en el taller de mantenimiento dentro de la mina. Por tal se tiene que hay una disminución en las horas de las demoras no operativas de los volquetes, lo cual ayudaran a garantizar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos y por consiguiente se tendrá una buena utilización de equipos.

NOMBRE EQUIPO	VOLQUETE	MEJOR SI	PROGRAMADO	EJECUTADO		
			horas/mes	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CANTIDAD	5			horas/mes	horas/mes	horas/mes
TIEMPOS OPERATIVOS	DESC. DEMORAS NO OPERATIVAS.			horas/mes	horas/mes	horas/mes
DEMORAS NO OPERATIVAS.	Falla eléctrica.	Baja	36.00	75.00	45.00	42.00
	Falla mecánica.	Baja	36.00	84.00	72.00	84.00
	Falta de energía	Baja	36.00	39.00	36.00	45.00
	otras demoras no operativas	Baja	36.00	66.00	60.00	57.00
	Mantenimiento programado.	Mantiene	75.00	69.00	63.00	78.00
	Mantenimiento predictivo.	Mantiene	75.00	78.00	60.00	54.00
	Mantenimiento preventivo.	Mantiene	78.00	129.00	115.00	106.00
TOTAL DEMORAS NO OPERATIVAS.		Baja	372.00	540.00	451.00	466.00

Figura 27 — Control de las demoras no operativas, 2023.

5.4 Logro de la productividad en el proceso de transporte de desmonte y mineral con los volquetes mediante el control de los tiempos operativos.

5.4.1 Incremento de los avances (metros) del programa operativo de la mina

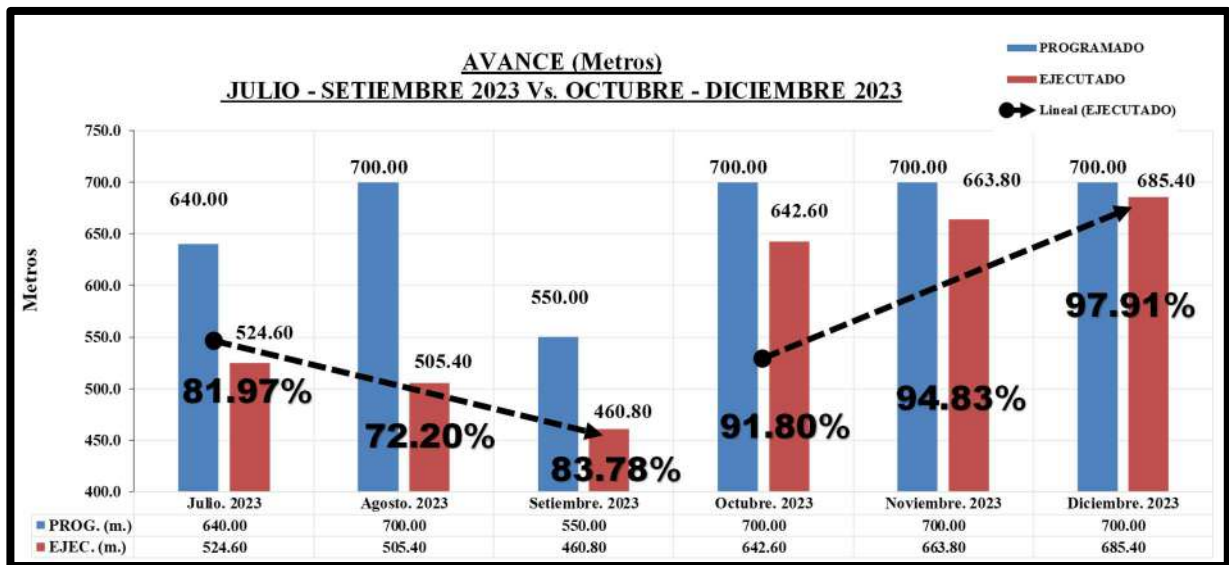


Figura 28 — Incremento de los avances (metros).

5.4.2 Incremento de la cantidad de viajes de desmonte en interior mina

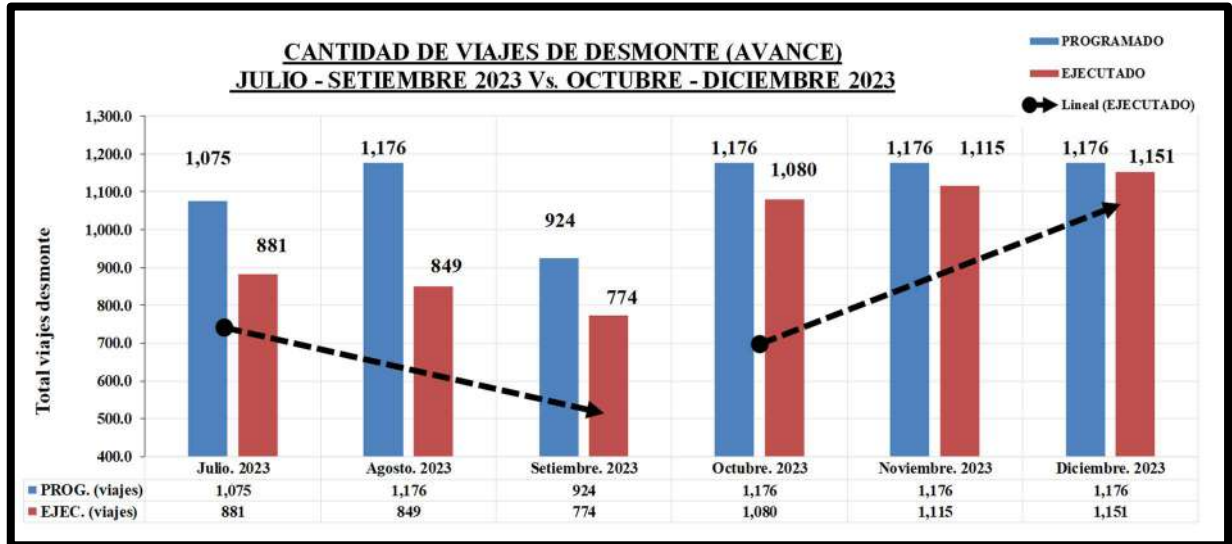


Figura 29 — Incremento de la cantidad de viajes de desmonte.

5.4.3 Incremento de viajes de desmonte por volquete

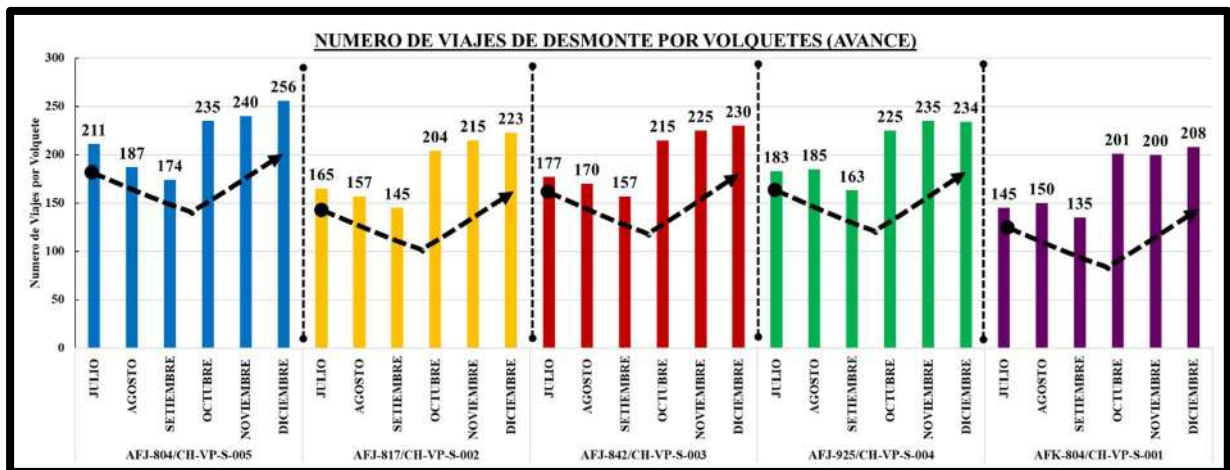


Figura 30 — Incremento de viajes de desmonte por volquete.

5.4.4 Incremento del promedio de número de viajes por guardia de transporte de desmonte en interior mina

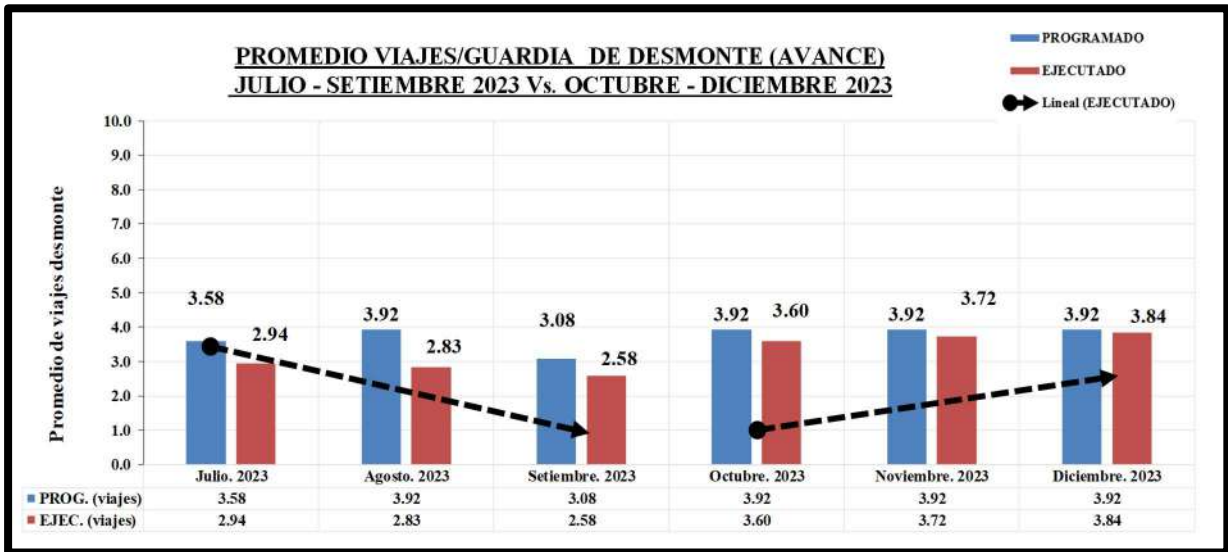


Figura 31 — Incremento del promedio de número de viajes por guardia de transporte de desmonte.

5.4.5 Incremento de la producción (toneladas) del programa operativo de la mina

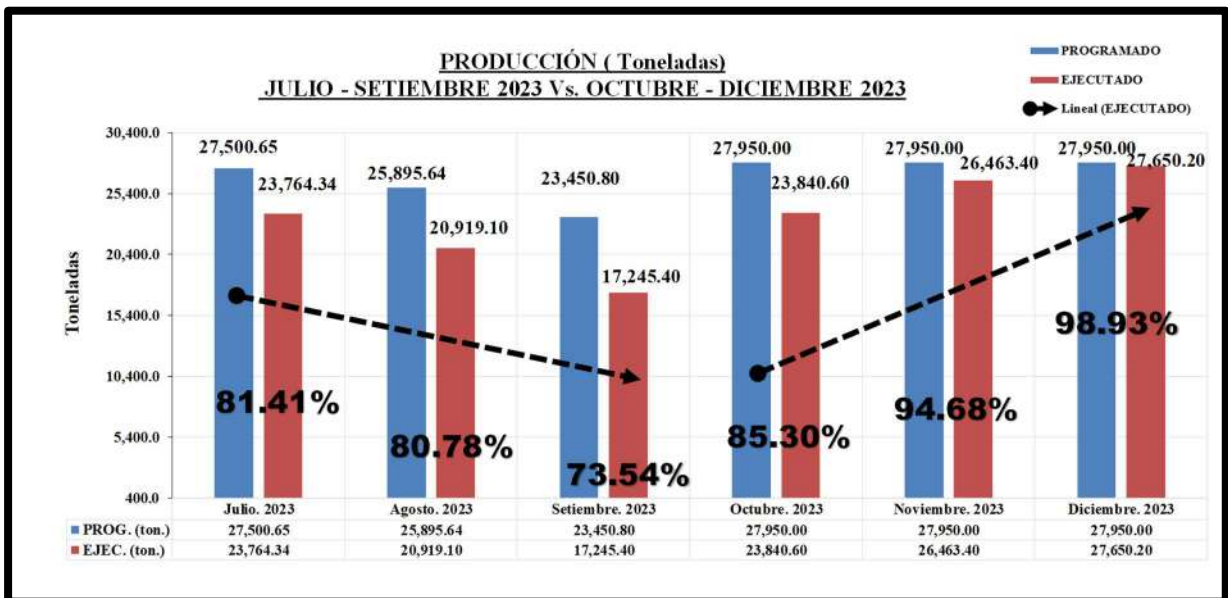


Figura 32 — Incremento de la producción (toneladas).

5.4.6 Incremento de viajes de mineral por volquete

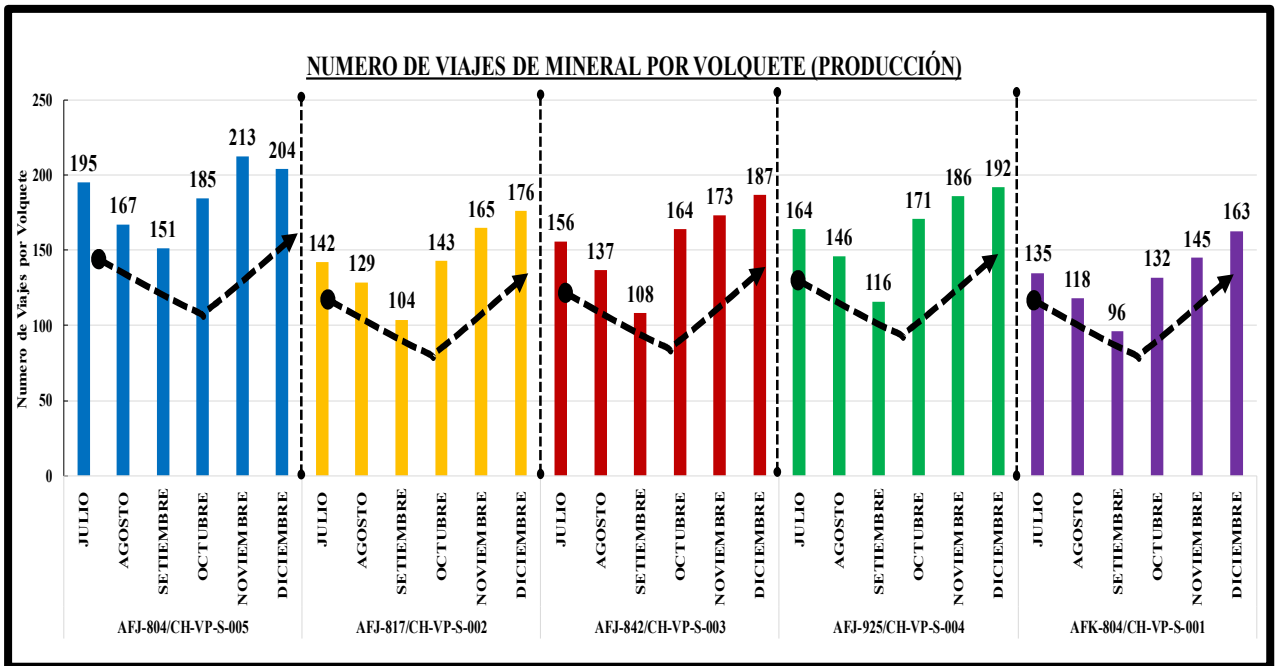


Figura 33 — Incremento de viajes de mineral por volquete

5.4.7 Incremento de la cantidad de viajes de mineral en interior mina

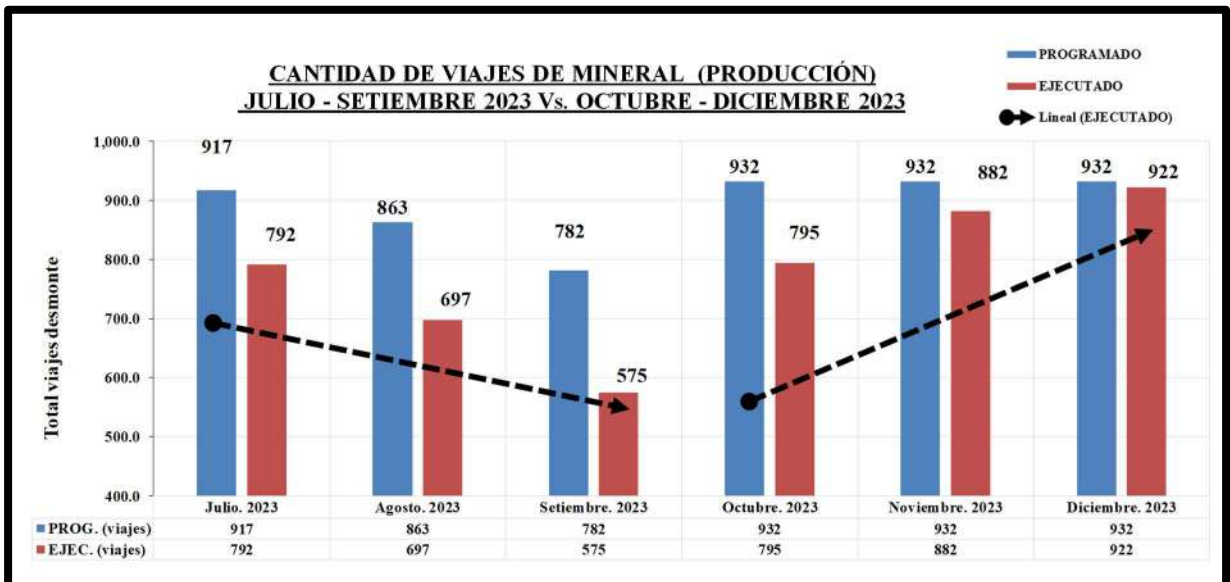


Figura 34 — Incremento de la cantidad de viajes de mineral.

5.4.8 Incremento del promedio de número de viajes por guardia de transporte de mineral en interior mina

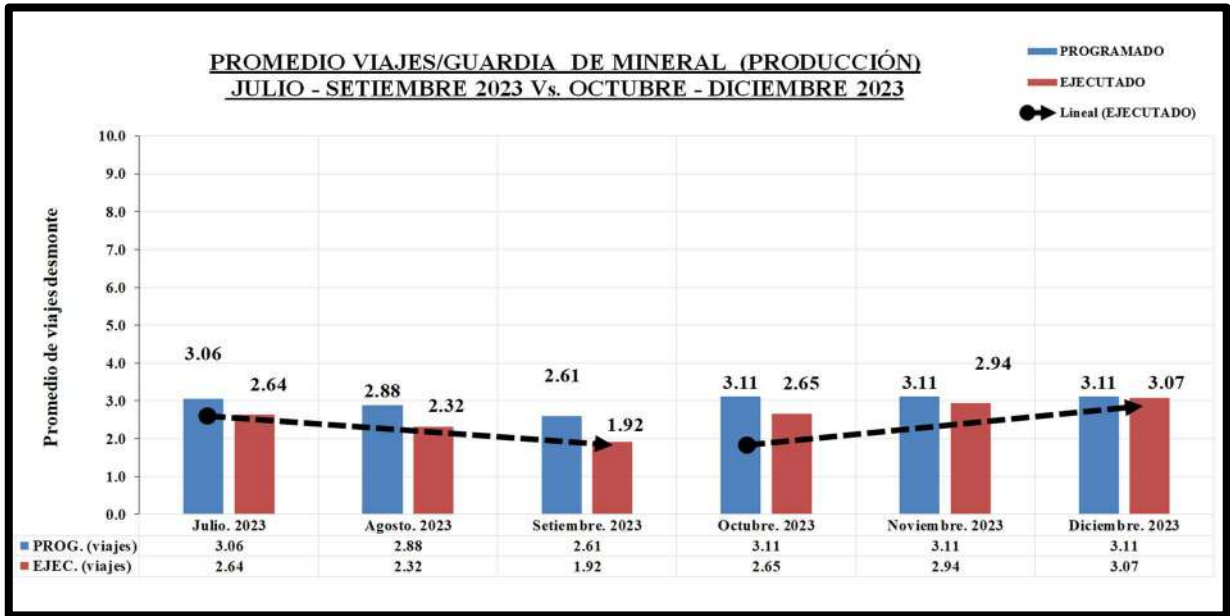


Figura 35 — Incremento del promedio de número de viajes por guardia de transporte de mineral.

5.4.9 Incremento del promedio total de viajes por volquete en interior mina

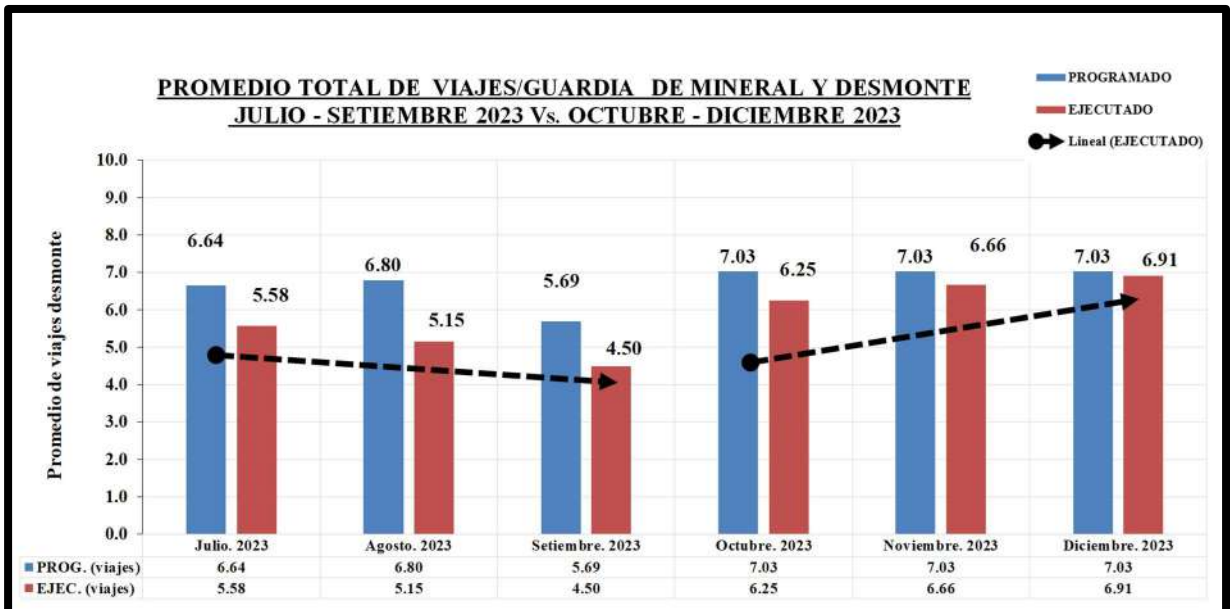


Figura 36 — Incremento del promedio total de viajes por volquete.

5.4.10 Incremento de la ganancia por transporte de desmorte

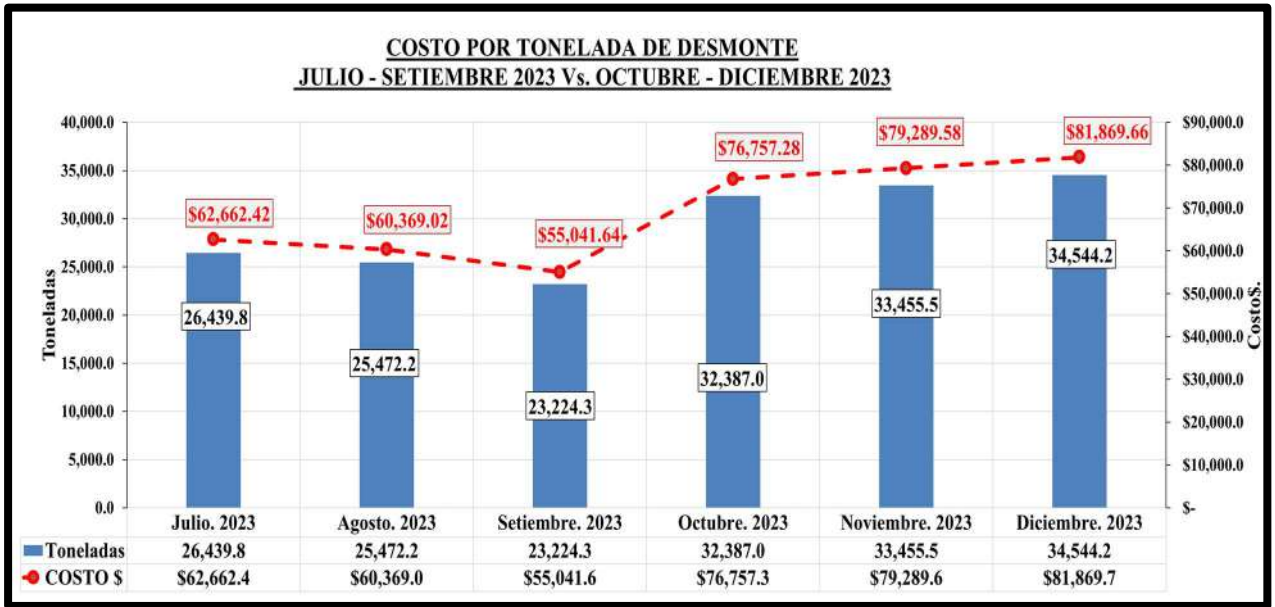


Figura 37 — Incremento de la ganancia por transporte de desmorte.

5.4.11 Incremento de la ganancia por transporte de mineral

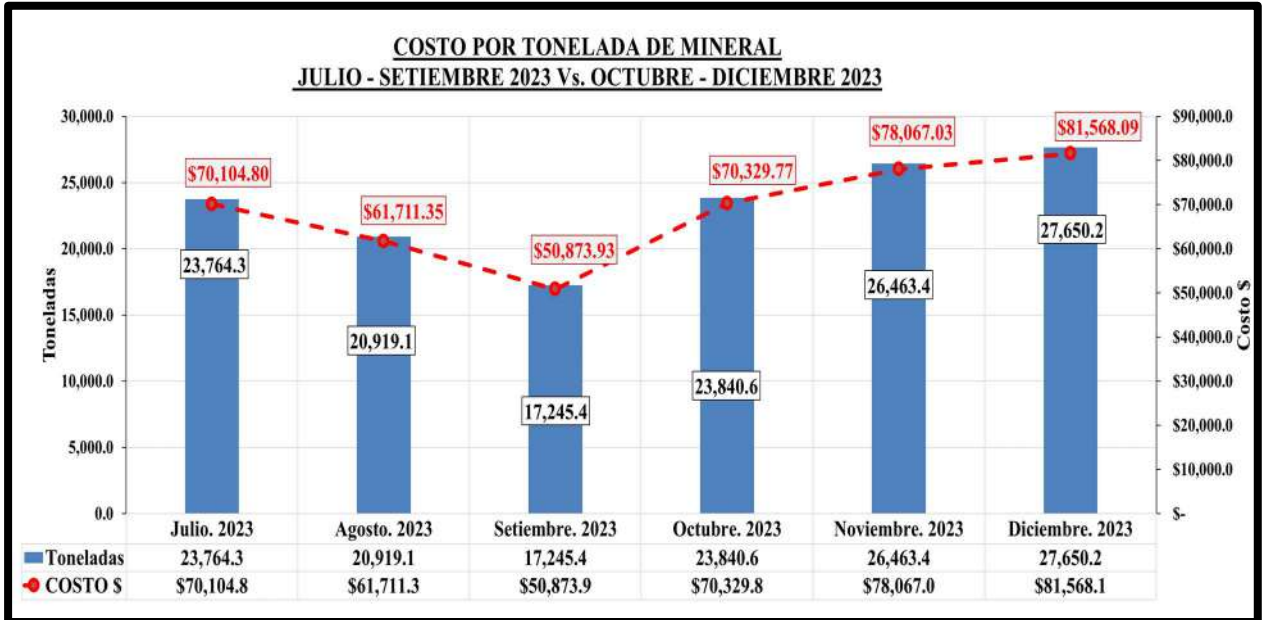


Figura 38 — Incremento de la ganancia por transporte de mineral

5.5 Discusión

El control del proceso de transporte de mineral y desmonte es un proceso crucial en la minería, ya que influye directamente en la eficiencia operativa y en los costos de exploración, preparación y producción de mineral, los volquetes son uno de los medios más utilizados para transportar grandes volúmenes de material en minas a cielo abierto y subterráneas, este tipo de maquinaria permite mover rápidamente grandes cantidades de mineral y desmonte desde el frente de trabajo (puntos de carguío PC) hasta el lugar de almacenamiento (bolsillos) o procesamiento (zona de acopio de material). Por tanto, la determinación de los parámetros de tiempos operativos que se dan en las actividades de trabajo y en las demoras, para luego identificarlos y clasificarlos en el reporte físico, para finalmente procesarlos y así obtener ciertos indicadores de logros de los equipos, nos ayudaran a conocer y determinar cualquier situación, condición y problema que afecten a la operatividad del proceso de transporte de carga en interior mina.

El cálculo del tiempo de las actividades operativas, el cual es el trabajo real que realiza los volquetes durante el proceso de transporte de mineral y desmonte en interior mina es muy importante, porque nos brindara un parámetro de tiempo establecido que los equipos deben de cumplir, donde el objetivo de los volquetes es mantener y/o subir dicho indicador, para así poder cumplir con el programa operativo de la mina.

El cálculo del tiempo de las demoras operativas, los cuales son todos los posibles retrasos que se dan por problemas de: fallas, interrupciones, imprevistos circunstancias, condiciones y propias del trabajador, así como también las demoras no operativas el cual es el tiempo asignado a realizar trabajos de mantenimiento (programado, preventivo, predictivo) y paradas por posibles fallas en los volquetes. Este cálculo es importante porque el parámetro de tiempo establecido es el de mantener y/o bajar dicho indicador, para así controlar las posibles circunstancias y condiciones de la mina, así como también garantizar la operatividad de los equipos.

Establecidos los parámetros de tiempos operativos para el control de transporte de mineral y desmonte con volquetes, se logra mejorar la productividad en cuanto a: incremento paulatino del número de viajes de volquete por guardia, también se tiene un incremento paulatino en el cumplimiento de la producción (toneladas) de mineral, del mismo modo se tiene un incremento paulatino del cumplimiento de avances (metros) en desmonte y finalmente se tiene un incremento progresivo de la rentabilidad (costo) por transporte de mineral y desmonte.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se logro controlar el proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, mediante la identificación y clasificación de las actividades operativas, demoras operativas y no operativas, dentro de un reporte físico, dando como resultado parámetros de tiempo operativos para los equipos cumplan y así garantizar el adecuado proceso de transporte de carga en interior mina de la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.

Se determino el reporte de los tiempos de las **actividades operativas**, teniendo como resultado **8.08 hr./gdia** que representan un **67.3%** de un total de 12 horas de trabajo por guardia, que nos sirve como parámetro para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, mediante el reporte de tiempos operativos en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.

Se determino el reporte de los tiempos de las **demoras operativas y no operativas**, teniendo como resultado; para las demoras **operativas 01** un tiempo de **1.73 hr./gdia** representando un **14.4%**, para las demoras **operativas 02** un tiempo de **0.95 hr./gdia** representando un **7.9%** y para las **demoras no operativas 1.24 hr./gdia** representando un **10.3%**, considerando un total de 12 horas de trabajo por guardia, que nos sirve como parámetro para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, mediante el reporte de tiempos operativos en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.

Se logro mejorar la productividad en el transporte de mineral y desmonte con volquetes, mediante el reporte de tiempos operativos, teniendo como resultado un incremento paulatino del número de viajes por guardia de los volquetes durante los meses de: octubre **6.25 viajes/gdia**, noviembre **6.66 viajes/gdia** y diciembre **6.91 viajes/gdia**. Incremento paulatino de la ganancia por transporte de: mineral (octubre **\$70,329.77**, noviembre **\$78,067.03** y diciembre **\$81,568.09**) y desmonte (octubre **\$76,757.28**, noviembre **\$79,249.58** y diciembre **\$81,869.66**), además de ello se tienen un incremento las labores



de avance (octubre **91.80%**, noviembre **94.83%** y diciembre **97.91%**) y labores de producción (octubre **85.30%**, noviembre **94.68%** y diciembre **98.93%**).

6.2 Recomendaciones

Para lograr controlar el proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, los operadores de los equipos tienen que llenar correctamente los reportes físicos de los tiempos operativos, identificando y clasificando las actividades y demoras de los equipos con sus respectivas horas de trabajo y/o retrasos (inicio y fin), para el correcto procesamiento de los datos y así generar los respectivos indicadores operativos de los equipos.

Para el cálculo de las actividades operativas se deben realizar monitorios anualmente en cuanto al control de tiempos desde el punto de carguío (PC) hasta los echaderos de desmonte y mineral, para así actualizar los tiempos de ida y vuelta, el cual estas influirán en los parámetros de tiempos establecidos para los indicadores de los equipos.

Para el cálculo de las demoras operativas y no operativas se deben cumplir con los horarios establecidos de entrada, salida, capacitaciones y almuerzo de los trabajadores, así como controlar los actos y condiciones subestándar que se dan en los trabajadores y labores mineras, finalmente el área de mantenimiento cumplir con los mantenimientos programados de los equipos y atender inmediatamente las fallas de los equipos en el lugar de trabajo durante el proceso de transporte de mineral y desmonte.

Para mejorar la productividad en el transporte de mineral y desmonte con volquetes, debe haber una correcta distribución de los equipos, una adecuada coordinación entre la guardia (entrante) y contraguardia (saliente), así como un correcto ciclo de minado de las labores de avance (desmonte) y producción (mineral) para así garantizar la continuidad operativa de los equipos en el proceso de transporte de carga en interior mina.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDEON QUISPE, ZOILA. 2011.** *Gestión en las operaciones de transporte y acarreo para el incremento de la productividad en la CIA Minera Condestable S.A.* Universidad Católica del Perú, Lima : 2011. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/897>
- BONZI RIOS, JOSE IGNACIO . 2016.** *Propuestas de mejora de la utilización efectiva en base a disponibilidad de la flota de carguio y transporte en minera los Pelambres.* Santiago, Chile : 2016. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/139829>
- CATERPILLAR, INC. 2017.** *Caterpillar Performance Handbook. Edition 47.* U.S.A : 2017. Disponible en: <https://www.macallister.com/wp-content/uploads/sites/2/caterpillar-performance-handbook-47.pdf>
- CHAMPI GUZMAN, MARVIN ANTHONY. 2015.** *Reducción de las demoras operativas y optimización de tiempos por abastecimiento de combustible con el sistema Vr-300 Gpm. en los volquetes de mina-Unidad Operativa Cuajone.* Arequipa : 2015. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f26453c3-7bd0-4a15-9604-20de040065e9/content>
- CHAVEZ VASQUEZ, CLINT JESUS Y HUAMANÍ RODRÍGUEZ, JOSE CARLOS. 2017.** *Optimización de los tiempos operativos de los equipos trackless para el logro de la productividad en la compañía minera volcan, unidad Chungar - 2017.* Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurimác, Abancay : 2017. Disponible en: https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/597/T_0319.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- GUEVARA RIOS, JAIME. 2012.** *Administración de maquinarias pesadas en minería subterránea para una óptima producción en la UP UCHUCCHACUA.* Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurimác, Abancay : 2012. Disponible en: https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/382/T_0204.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- LUIS VELA , ARELLANO, VELA ARELLANO, LUIS Y ROJAS PÉREZ, MARCO JOSÉ. 2016.** *Identificación y análisis de los tiempos improductivos en equipos de las principales actividades operativas del ciclo de producción de una mina subterránea Sublevel Stopping (Tajeo por Subniveles).* Escuela de Postgrado GERENS, Lima : 2016. Disponible en: https://repositorio.gerens.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12877/23/MGM002_GER.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- MENDOZA, MAYHUA Y MENDOZA, ROMERO. 2012.** *Optimizacion en el sistema de transporte de mineral del nivel 1070 a superficie de la unidad minera San Cristobal - Volcan*



- S.A.A. Disponible en:
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10345/1/IV_FIN_110_TE_Romero_Huaranga_2021.pdf
- MERIZALDE A., WILLIAMS. 2013.** *Optimización de la Seguridad en el Transporte de Mineral en la Concesión Minera de la Empresa Elipe S.A.* Loja - Ecuador : 2013. Disponible en: <https://repositoriobe.espe.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8a9768c5-9144-4f40-8839-63d05c83dce8/content>
- MEZA CASTRO, JOSUE EMANUEL. 2011.** *Desarrollo de un modelo para la aplicación de simulación a un sistema de carguio y acarreo de desmonte en una operacion minera a tajo abierto.* Pontificia Universidad Catolica del Perú. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b3469b62-52bd-4857-b974-8bc47d2a19e0/content>
- MORA CRUZ, GERALDINE. 2023.** *Estado actual de la minería en Colombia y la identificación de impactos.* Colombia : Universidad Libre de Colombia, 2023. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/25485/Estado%20actual%20de%20la%20Miner%c3%ada%20en%20Colombia%20y%20la%20identificaci%c3%b3n%20de%20i mpactos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- RODRÍGUEZ SALINAS , DANIEL ESTEBAN . 2013.** *Modelo analítico para dimensionamiento de flota de transporte en minería a Cielo Abierto: Analisis de prioridades de atencion segun rendimiento.* Chile, santiago : 2013. Disponible en: <https://studylib.es/doc/6276810/modelo-anal%C3%ADtico-para-el-dimensionamiento-de-flota-de-tra...>
- SALDAÑA A. 2013.** *Productividad en el ciclo de carguío y acarreo en el tajo Chaquicocha bajo clima severo – Minera Yanacocha.* Facultad de Ingeniería Geológica, minera y metalúrgica de la Universidad Nacional de Ingeniería. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14076/1150>
- SEGURIDAD MINERA. INSTITUTO DE SEGURIDAD MINERA-ISEM, 1998.** Recuperado el 15 de Mayo de 2023, Disponible en: <https://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/7-gasespresentes-minas-subterranas/>
- TINOC, ROJAS. 2006.** *Mejoramiento de la Performance y Gestion del Dispatch en Cerro Verde.* Lima : 2006. Disponible en: <https://cybertesis.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/671>
- VERGARA ARENAS , DANIEL ABRAHAM. 2016.** *Rediseño de los procedimientos de relevo mina en la operacion los Bronces de Anglo American.* Santiago, Chile : 2016. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/140387>



VIDAL LOLI MANUEL ARTURO. 2010. *Estudio del cálculo de flota de camiones para una operación minera a cielo abierto.* Pontificia Universidad Católica del Perú: 2010. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/534>

VILA POMA KATHERIN BRIGGITH. 2024. *Costos de operación minera y rentabilidad en la contratista minera Sector IV S.A. - 2021.* Huancayo : Universidad Continental, 2024.

Volvo Group. 2005. *Volvo Performance Handbook.* Sweden : 2005. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/17353/1/IV_FCE_310_TE_Vila_Poma_2024.pdf

WIREMAN, TERRY. 2001. *Desarrollo de indicadores de desempeño para administración de mantenimiento.* Editorial Rojas Eberthard Editores, Bogota, Colombia. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/395647656/Libro-Desarrollo-de-Indicadores-de-Desempeno-Para-Administracion-de-Mtto-Ed-2001>

YARLEQUE YARLEQUE, CARLOS ALBERTO. 2018. *Identificación y análisis de los tiempos improductivos en equipos de explotación de Ulexita – Unidad de Operaciones Salinas, Inkabor S.A.C. Arequipa : 2018. Disponible en:* <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/594b2f03-e61e-446f-8975-5df27c0204a6>

RAMOS MONTALVO MIGUEL. FLORES MEJORADA ROSAS. 2018. *Determinación del número óptimo de volquetes mediante el factor de acoplamiento, considerando un cargador frontal 980g cat en la ruta mineral del banco 330 - pad 18 del tajo seductora de la cía. Minera santa rosa s.a. - comarsa.* Universidad nacional daniel alcides carrión facultad de ingeniería de minas. Pasco: 2018. Disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/720/1/TESIS_MIGUEL_RAMOS.pdf



ANEXOS



PROGRAMA DE PRODUCCION OCTUBRE 2023 - ANIMON															CARGUÍO		TRANSPORTE	
MINA CHUNGAR															SCOOP	VOLQUETE	SCOOP	VOLQUETE
EJECUTOR	NIVEL	VETA	LABOR	Datos					LONGITUD				PROG.	EJECT.	RENDIMIENTO	RENDIMIENTO	HR	HR
				% Cu.	% Pb.	% Zn.	Onz Ag	% Dil.	ALTO	A. AM	PROGRAMADA	P. ESPC.	TMS	TMS	TN/HR	TN/HR		
CHUNGAR	175	V. GISELA	TJ 400 E	0.12	2.72	7.73	2.62	23.49%	4.00	4.00	40.00	2.80	1642.67	500.00	80.026	32.864	20.53	49.98
			TJ 500 E	0.07	1.66	3.77	2.59	29.99%	4.00	4.00	10.00	2.80	410.67	1200.00	80.026	32.864	5.13	12.50
		V. JANETH	TJ 200 W	0.12	0.89	3.93	1.10	55.90%	4.00	4.00	30.00	2.95	1298.00	965.60	80.026	32.864	16.22	39.50
			TJ 100 E	0.12	0.89	3.93	1.10	55.90%	4.00	4.00	50.00	2.95	2163.33	560.00	80.026	32.864	27.03	65.83
			TJ 800 E	0.14	2.07	6.98	2.30	25.83%	4.00	4.00	30.00	3.00	1320.00	1493.80	80.026	32.864	16.49	40.17
			TJ 700 W	0.06	0.66	5.17	1.05	41.99%	4.00	4.00	32.50	3.00	1430.00	3493.00	80.026	32.864	17.87	43.51
			TJ 600 W	0.06	0.66	5.17	1.05	41.99%	4.00	4.00	56.00	3.10	2546.13	3098.00	80.026	32.864	31.82	77.47
		V. CARMEN	TJ 800 W	0.14	2.07	6.98	2.30	25.83%	4.00	4.00	15.00	3.10	682.00	532.20	80.026	32.864	8.52	20.75
		V. SPLIT CARMEN	TJ 400 W	0.12	2.70	6.38	1.83	19.38%	4.00	4.00	60.00	3.10	2728.00	793.20	80.026	32.864	34.09	83.01
			TJ 500 W	0.12	2.70	6.38	1.83	19.38%	4.00	4.00	25.57	2.95	1106.33	1469.60	80.026	32.864	13.82	33.66
	150	V. KARINA	TJ 400 E	0.06	0.85	3.17	1.60	49.43%	4.00	4.00	45.00	2.95	1947.00	760.80	80.026	32.864	24.33	59.24
		V. MARIA ROSA	TJ 400 E	0.09	0.56	5.36	1.18	54.95%	4.00	4.00	50.00	3.10	2273.33	976.60	80.026	32.864	28.41	69.17
			TJ 300 E	0.09	0.56	5.36	1.18	54.95%	4.00	4.00	40.00	3.00	1760.00	950.60	80.026	32.864	21.99	53.55
		V. ELVA	TJ 300 E	0.28	3.76	4.83	1.84	32.70%	4.00	4.00	65.00	2.95	2812.33	2861.60	80.026	32.864	35.14	85.57
		TJ 200 W	0.28	3.76	4.83	1.84	32.70%	4.00	4.00	5.00	2.93	214.87	1440.60	80.026	32.864	2.68	6.54	
	V. SPLIT CARMEN	TJ 400 (SN 400)	0.08	0.90	4.23	2.17	54.25%	4.00	4.00	40.00	2.90	1701.33	660.50	80.026	32.864	21.26	51.77	
125	V. CARMEN	TJ 400 (SN 400)	0.08	0.90	4.23	2.17	54.25%	4.00	4.00	45.00	2.90	1914.00	2084.50	80.026	32.864	23.92	58.24	
TOTAL CHUNGAR										639.07		27950.00	23840.60			349.26	850.47	

Figura 42 — Cálculo de horas para las labores de producción octubre (mineral), 2023.

PROGRAMA DE PRODUCCION NOVIEMBRE 2023 - ANIMON														CARGUÍO		TRANSPORTE		
MINA CHUNGAR														SCOOP	VOLQUETE	SCOOP	VOLQUETE	
EJECUTOR	NIVEL	VETA	LABOR	Datos					LONGITUD				PROG.	EJECT.	RENDIMIENTO	RENDIMIENTO	HR	HR
				% Cu.	% Pb.	% Zn.	Onz Ag	% Dil.	ALTO	A. AM	PROGRAMADA	P. ESPC.	TMS	TMS	TN/HR	TN/HR		
CHUNGAR	175	V. GISELA	TJ 400 E	0.12	2.72	7.73	2.62	23.49%	4.00	4.00	35.00	2.90	1488.67	654.28	80.026	32.864	18.60	45.30
			TJ 500 E	0.07	1.66	3.77	2.59	29.99%	4.00	4.00	15.00	2.80	615.74	1354.28	80.026	32.864	7.69	18.74
	V. JANETH	TJ 200 W	0.12	0.89	3.93	1.10	55.90%	4.00	4.00	25.00	2.87	1052.33	1119.88	80.026	32.864	13.15	32.02	
		TJ 100 E	0.12	0.89	3.93	1.10	55.90%	4.00	4.00	55.00	2.95	2379.67	714.28	80.026	32.864	29.74	72.41	
	TJ 800 E	0.14	2.07	6.98	2.30	25.83%	4.00	4.00	25.00	3.00	1100.00	1648.08	80.026	32.864	13.75	33.47		
		TJ 700 W	0.06	0.66	5.17	1.05	41.99%	4.00	4.00	40.00	3.00	1760.00	3647.28	80.026	32.864	21.99	53.55	
	TJ 600 W	0.06	0.66	5.17	1.05	41.99%	4.00	4.00	50.00	3.10	2273.33	3252.28	80.026	32.864	28.41	69.17		
		V. CARMEN	TJ 800 W	0.14	2.07	6.98	2.30	25.83%	4.00	4.00	20.00	3.10	909.33	686.48	80.026	32.864	11.36	27.67
	V. SPLIT CARMEN	TJ 400 W	0.12	2.70	6.38	1.83	19.38%	4.00	4.00	50.00	3.10	2273.33	947.48	80.026	32.864	28.41	69.17	
		TJ 500 W	0.12	2.70	6.38	1.83	19.38%	4.00	4.00	30.00	2.95	1298.00	1623.88	80.026	32.864	16.22	39.50	
	150	V. KARINA	TJ 400 E	0.06	0.85	3.17	1.60	49.43%	4.00	4.00	50.00	2.95	2163.33	915.08	80.026	32.864	27.03	65.83
			V. MARIA ROSA	TJ 400 E	0.09	0.56	5.36	1.18	54.95%	4.00	4.00	45.00	3.10	2046.00	1130.88	80.026	32.864	25.57
	TJ 300 E	0.09	0.56	5.36	1.18	54.95%	4.00	4.00	45.00	3.00	1980.00	1104.88	80.026	32.864	24.74	60.25		
		V. ELVA	TJ 300 E	0.28	3.76	4.83	1.84	32.70%	4.00	4.00	70.00	2.95	3028.67	3015.88	80.026	32.864	37.85	92.16
	TJ 200 W	0.28	3.76	4.83	1.84	32.70%	4.00	4.00	15.00	2.94	646.80	1594.88	80.026	32.864	8.08	19.68		
		V. SPLIT CARMEN	TJ 400 (SN 400)	0.08	0.90	4.23	2.17	54.25%	4.00	4.00	30.00	2.90	1276.00	814.78	80.026	32.864	15.94	38.83
	125	V. CARMEN	TJ 400 (SN 400)	0.08	0.90	4.23	2.17	54.25%	4.00	4.00	39.00	2.90	1658.80	2238.82	80.026	32.864	20.73	50.47
	TOTAL CHUNGAR										639.00	27950.00	26463.40	349.26	850.47			

Figura 43 — Cálculo de horas para las labores de producción noviembre (mineral), 2023.

PROGRAMA DE PRODUCCION DICIEMBRE 2023 - ANIMON														CARGUÍO		TRANSPORTE		
MINA CHUNGAR														SCOOP	VOLQUETE	SCOOP	VOLQUETE	
EJECUTOR	NIVEL	VETA	LABOR	Datos					LONGITUD				PROG. TMS	EJECT. TMS	RENDIMIENTO	RENDIMIENTO	HR	HR
				% Cu.	% Pb.	% Zn.	Onz Ag	% Dil.	ALTO	A. AM	PROGRAMADA	P. ESPC.			TN/HR	TN/HR	HR	HR
CHUNGAR	175	V. GISELA	TJ 400 E	0.12	2.72	7.73	2.62	23.49%	4.00	4.00	30.00	2.90	1276.00	724.09	80.026	32.864	15.94	38.83
			TJ 500 E	0.07	1.66	3.77	2.59	29.99%	4.00	4.00	20.00	2.80	821.80	1424.09	80.026	32.864	10.27	25.01
	V. JANETH	TJ 200 W	0.12	0.89	3.93	1.10	55.90%	4.00	4.00	30.00	2.95	1298.00	1189.69	80.026	32.864	16.22	39.50	
		TJ 100 E	0.12	0.89	3.93	1.10	55.90%	4.00	4.00	60.00	2.95	2596.00	784.09	80.026	32.864	32.44	78.99	
		TJ 800 E	0.14	2.07	6.98	2.30	25.83%	4.00	4.00	20.00	3.00	880.00	1717.89	80.026	32.864	11.00	26.78	
		TJ 700 W	0.06	0.66	5.17	1.05	41.99%	4.00	4.00	35.00	3.00	1540.00	3717.09	80.026	32.864	19.24	46.86	
		TJ 600 W	0.06	0.66	5.17	1.05	41.99%	4.00	4.00	45.00	3.10	2046.00	3322.09	80.026	32.864	25.57	62.26	
		TJ 800 W	0.14	2.07	6.98	2.30	25.83%	4.00	4.00	15.00	3.10	682.00	756.29	80.026	32.864	8.52	20.75	
	V. CARMEN	TJ 400 W	0.12	2.70	6.38	1.83	19.38%	4.00	4.00	55.00	3.10	2500.67	1017.29	80.026	32.864	31.25	76.09	
		TJ 500 W	0.12	2.70	6.38	1.83	19.38%	4.00	4.00	45.00	2.97	1960.20	1693.69	80.026	32.864	24.49	59.65	
	150	V. KARINA	TJ 400 E	0.06	0.85	3.17	1.60	49.43%	4.00	4.00	35.00	2.95	1514.33	984.89	80.026	32.864	18.92	46.08
			TJ 400 E	0.09	0.56	5.36	1.18	54.95%	4.00	4.00	40.00	3.10	1818.67	1200.69	80.026	32.864	22.73	55.34
		TJ 300 E	0.09	0.56	5.36	1.18	54.95%	4.00	4.00	40.00	3.00	1760.00	1174.69	80.026	32.864	21.99	53.55	
		V. ELVA	TJ 300 E	0.28	3.76	4.83	1.84	32.70%	4.00	4.00	65.00	2.95	2812.33	3085.69	80.026	32.864	35.14	85.57
			TJ 200 W	0.28	3.76	4.83	1.84	32.70%	4.00	4.00	35.00	2.94	1509.20	1664.69	80.026	32.864	18.86	45.92
		V. SPLIT CARMEN	TJ 400 (SN 400)	0.08	0.90	4.23	2.17	54.25%	4.00	4.00	25.00	2.90	1063.33	884.59	80.026	32.864	13.29	32.36
	125	V. CARMEN	TJ 400 (SN 400)	0.08	0.90	4.23	2.17	54.25%	4.00	4.00	44.00	2.90	1871.47	2308.66	80.026	32.864	23.39	56.95
	TOTAL CHUNGAR										639.00	27950.00	27650.20	349.26	850.47			

Figura 44 — Cálculo de horas para las labores de producción diciembre (mineral), 2023.

Anexo B
Cuadros de cálculo de rendimientos de carguío Scoop y transporte de volquete.

CALCULO DEL TONELAJE IN-SITU POR DISPARO			
Abrev.	Denominación	Und	Cant.
L	Largo (eficiencia de voladura)	m	2.80
A	Ancho	m	3.50
H	Altura	m	4.00
Fa	Factor de arco	%	0.917
Fcc	Factor de carga cuchara (11/12)	%	82%
Ev	Eficiencia voladura breasting	%	90%
Fe	Factor de esponjamiento	%	35%
Pe	Peso específico mineral insitu	tn/m3	3.00
Resultados de material disparado			
S	Sección de labor	m2	12.84
Vis	Volumen in-situ por disparo	m3	35.95
Ve	Volumen Esponjado por disparo	m3	48.53
Tis	Ton. In-situ por disparo	ton.	107.85

CALCULO DE NÚMERO DE VIAJES POR VOLQUETE			
Abrev.	Denominación	Und	Cant.
Cc	Capacidad cuchara	Yd3	6.00
Cc	Capacidad cuchara	m3	4.59
Vcc	Velocidad Con carga	km/hr	4.93
Vcc	Velocidad Con carga	mts/min	82.17
Vsc	Velocidad Sin carga	km/hr	5.89
Vsc	Velocidad Sin carga	mts/min	98.17
D.L	DISTANCIA DE LIMPIEZA	mts	150.00
Resultados de cantidad de viajes			
Crc	Capacidad real cuchara	m3	3.76
Crc	Capacidad real cuchara	ton	11.29
N°c	N° cucharas	Cc	13
Ccv	Capacidad carga volquete	ton	30.00
N°cv	N° cucharas volquete	Cc/viaje	3.00
N°V	N° viajes volquetes	viajes/volquete	4.00

CALCULO DEL TIEMPO TOTAL DE CARGUIO			
Abrev.	Tiempos	und	cant
Tc	Tiempo de carga del lampon	seg	8.00
Trc	Tiempo de retroceso con carga	seg	16.00
Tlc	Tiempo levante cuchara	seg	10.00
Tpv	Tiempo posicionamiento volquete	seg	30.00
Tdt	Tiempo de descarga a tolva	seg	6.00
Trv	Tiempo retirada de volquete	seg	11.00
Tbl	Tiempo bajada de lampon	seg	6.00
Ta	Tiempo avance scoop	seg	12.00
TTcc	Tiempo total ciclo carguío	seg	99.00
Tiempo de carguío a volquete			
TTcc	Tiempo total ciclo carguío	min	1.65
TTcc	Tiempo total ciclo carguío	hr/cuchara	0.028
TCV	Tiempo carguío volquete	hr/volquete	0.08
TTCV	Tiempo total de carguío volquete	hr/volquete	0.36

CALCULO DEL RENDIMIENTO DE CARGUIO			
Abrev.	Tiempos	und	cant
TTe	Tiempo traslado equipo a camara	hr	0.00
Tev	Tiempo espera volquete	hr	0.99
Tiperc	Tiempo llenado iperc	hr	0.13
TTCS	Tiempo total carguío	hr/scoop	1.48
R. Limp.	Rendimiento Carguío	TON/HR	72.87

CALCULO DEL RENDIMIENTO DE TRANSPORTE DEL VOLQUETE			
Abrev.	Tiempos	und	cant
TTV	Tiempo traslado volquete (Mineral)	hr/viaje	0.75
N°V	Numero de viajes	viaje/volquete	4.00
Tis	Ton. In-situ por disparo	ton.	107.85
TTTV	Tiempo total traslado volquete (Mineral)	hr/volquete	3.00
R. Trans. V.	Rendimiento transporte volquete	TON/HR	35.95

FORMULAS:

$S = Fa \times H \times A$	$Crc = Cc \times Fccc \times P.e$	$TTcc = (Tc + Trc + Tlc + Tpv + Tdt + Trv + Tbl + Ta)/60$
$Vis = S \times L$	$N^{\circ}c = Ve/Crc$	$TCV = TTcc \times N^{\circ}cv$
$Ve = Vis \times Fe$	$N^{\circ}cv = Ccv/Crc$	$TTCV = TTcc \times N^{\circ}c$
$Tis = Vis \times Pe$	$N^{\circ}V = N^{\circ}c / N^{\circ}cv$	$R. Carguío = Tis / (TCV + TTe + Tev + Tiperc)$
		$TTTV = TTV \times N^{\circ}V$
		$R. Trans. V. = Tis / TTTV$

Figura 45 — Cuadro de cálculo de rendimiento de labor de Subnivel, 2023.

Limpeza Accesos - Camara sección de 4.0 m x 4.0 m SPAM 3.00 m / SCOOP 6 Yd3

CALCULO DEL TONELAJE IN-SITU POR DISPARO			
Abrev.	Denominación	Und	Cant.
L	Largo (eficiencia de voladura)	m	2.80
A	Ancho	m	4.00
H	Altura	m	4.00
Fa	Factor de arco	%	0.917
Fcc	Factor de carga cuchara (11/12)	%	82%
Ev	Eficiencia voladura breasting	%	90%
Fe	Factor de esponjamiento	%	35%
Pe	Peso específico desmonte insitu	tn/m ³	2.80
Resultados de material disparado			
S	Sección de labor	m ²	14.67
Vis	Volumen in-situ por disparo	m ³	41.08
Ve	Volumen Esponjado por disparo	m ³	55.46
Tis	Ton. In-situ por disparo	ton.	115.02

CALCULO DE NUMERO DE VIAJES POR VOLQUETE			
Abrev.	Denominación	Und	Cant.
Cc	Capacidad cuchara	Yd3	6.00
Cc	Capacidad cuchara	m ³	4.59
Vcc	Velocidad Con carga	km/hr	4.93
Vcc	Velocidad Con carga	mts/min	82.17
Vsc	Velocidad Sin carga	km/hr	5.89
Vsc	Velocidad Sin carga	mts/min	98.17
D.L	DISTANCIA DE LIMPIEZA	mts	150.00
Resultados de cantidad de viajes			
Crc	Capacidad real cuchara	m ³	3.76
Crc	Capacidad real cuchara	ton	10.53
N°c	N° cucharas	Cc	15
Ccv	Capacidad carga volquete	ton	30.00
N°cv	N° cucharas volquete	Cc/viaje	3.00
N°V	N° viajes volquetes	viajes/volquete	5.00

FORMULAS:

$$S = Fa \times H \times A$$

$$Vis = S \times L$$

$$Ve = Vis \times Fe$$

$$Tis = Vis \times Pe$$

$$Crc = Cc \times Fccc \times P.e$$

$$N^{\circ}c = Ve/Crc$$

$$N^{\circ}cv = Ccv/Crc$$

$$N^{\circ}V = N^{\circ}c / N^{\circ}cv$$

$$TTcc = (Tc + Trc + Tlc + Tpv + Tdt + Trv + Tbl + Ta)/60$$

$$TCV = TTcc \times N^{\circ}cv$$

$$TTCV = TTcc \times N^{\circ}c$$

$$R. Carguio = Tis / (TCV + TTe + Tev + Tiperc)$$

$$TTTV = TTV \times N^{\circ}V$$

$$R. Trans. V. = Tis / TTTV$$

CALCULO DEL TIEMPO TOTAL DE CARGUIO			
Abrev.	Tiempos	und	cant
Tc	Tiempo de carga del lamp on	seg	8.00
Trc	Tiempo de retroceso con carga	seg	16.00
Tlc	Tiempo levante cuchara	seg	10.00
Tpv	Tiempo posicionamiento volquete	seg	30.00
Tdt	Tiempo de descarga a tolva	seg	6.00
Trv	Tiempo retirada de volquete	seg	11.00
Tbl	Tiempo bajada de lamp on	seg	6.00
Ta	Tiempo avance scoop	seg	12.00
TTcc	Tiempo total ciclo carguio	seg	99.00
Tiempo de carguio a volquete			
TTcc	Tiempo total ciclo carguio	min	1.65
TTcc	Tiempo total ciclo carguio	hr/cuchara	0.028
TCV	Tiempo carguio volquete	hr/volquete	0.08
TTCV	Tiempo total de carguio volquete	hr/volquete	0.42

CALCULO DEL RENDIMIENTO DE CARGUIO			
Abrev.	Tiempos	und	cant
TTe	Tiempo traslado equipo a camara	hr	0.00
Tev	Tiempo espera volquete	hr	0.90
Tiperc	Tiempo llenado iperc	hr	0.13
TTCS	Tiempo total carguio	hr/scoop	1.45
R. Limp.	Rendimiento Carguio	TON/HR	79.32

CALCULO DEL RENDIMIENTO DE TRANSPORTE DEL VOLQUETE			
Abrev.	Tiempos	und	cant
TTV	Tiempo traslado volquete (M ineral)	hr/viaje	0.72
N°V	Numero de viajes	viaje/volquete	5.00
Tis	Ton. In-situ por disparo	ton.	115.02
TTTV	Tiempo total traslado volquete (M ineral)	hr/volquete	3.60
R. Trans. V.	Rendimiento transporte volquete	TON/HR	31.95

Figura 46 — Cuadro de cálculo de rendimiento de labor de Accesos y Camara, 2023.

Limpieza Rampa - By Pass sección de 4.0 m x 4.50 m SPAM 3.00 m / SCOOP 6 Yd3

CALCULO DEL TONELAJE IN-SITU POR DISPARO			
Abrev.	Denominación	Und	Cant.
L	Largo (eficiencia de voladura)	m	2.80
A	Ancho	m	4.00
H	Altura	m	4.50
Fa	Factor de arco	%	0.917
Fcc	Factor de carga cuchara (1/12)	%	82%
Ev	Eficiencia voladura breasting	%	90%
Fe	Factor de esponjamiento	%	35%
Pe	Peso específico desmonte insitu	tn/m3	2.80
Resultados de material disparado			
S	Sección de labor	m2	16.51
Vis	Volumen in-situ por disparo	m3	46.23
Ve	Volumen Esponjado por disparo	m3	62.41
Tis	To n. In-situ por disparo	to n.	129.44

CALCULO DE NÚMERO DE VIAJES POR VOLQUETE			
Abrev.	Denominación	Und	Cant.
Cc	Capacidad cuchara	Yd3	6.00
Cc	Capacidad cuchara	m3	4.59
Vcc	Velocidad Con carga	km/hr	4.93
Vcc	Velocidad Sin carga	mts/min	82.17
Vsc	Velocidad Sin carga	km/hr	5.89
Vsc	Velocidad Sin carga	mts/min	98.17
D.L	DISTANCIA DE LIMPIEZA	mts	150.00
Resultados de cantidad de viajes			
Crc	Capacidad real cuchara	m3	3.76
Crc	Capacidad real cuchara	ton	10.53
N°c	N° cucharas	Cc	17
Ccv	Capacidad carga volquete	ton	30.00
N°cv	N° cucharas volquete	Cc/viaje	3.00
N°V	N° viajes volquetes	viajes/volquete	6.00

FORMULAS:

$$S = Fa \times H \times A$$

$$Vis = S \times L$$

$$Ve = Vis \times Fe$$

$$Tis = Vis \times Pe$$

$$Crc = Cc \times Fcc \times P.e$$

$$N^{\circ}c = Ve/Crc$$

$$N^{\circ}cv = Ccv/Crc$$

$$N^{\circ}V = N^{\circ}c / N^{\circ}cv$$

$$TTcc = (Tc + Trc + Tlc + Tpv + Tdt + Trv + Tbl + Ta)/60$$

$$TCV = TTcc \times N^{\circ}cv$$

$$TTCV = TTcc \times N^{\circ}c$$

$$R. \text{Carguío} = Tis / (TCV + TTe + Tev + Tiperc)$$

$$TTTV = TTV \times N^{\circ}V$$

$$R. \text{Trans. V.} = Tis / TTTV$$

CALCULO DEL TIEMPO TOTAL DE CARGUIO			
Abrev.	Tiempo s	und	cant
Tc	Tiempo de carga del lampon	seg	8.00
Trc	Tiempo de retroceso con carga	seg	16.00
Tlc	Tiempo levante cuchara	seg	10.00
Tpv	Tiempo posicionamiento volquete	seg	30.00
Tdt	Tiempo de descarga a tolva	seg	6.00
Trv	Tiempo retirada de volquete	seg	11.00
Tbl	Tiempo bajada de lampon	seg	6.00
Ta	Tiempo avance scoop	seg	12.00
TTcc	Tiempo total ciclo carguio	seg	99.00
Tiempo de carguio a volquete			
TTcc	Tiempo total ciclo carguio	min	1.65
TTcc	Tiempo total ciclo carguio	hr/cuchara	0.028
TCV	Tiempo carguio volquete	hr/volquete	0.08
TTCV	Tiempo total de carguio volquete	hr/volquete	0.48

CALCULO DEL RENDIMIENTO DE CARGUIO			
Abrev.	Tiempo s	und	cant
TTe	Tiempo traslado equipo a camara	hr	0.00
Tev	Tiempo espera volquete	hr	0.90
Tiperc	Tiempo llenado iperc	hr	0.13
TTCS	Tiempo total carguio	hr/scoop	1.51
R. Limp.	Rendimiento Carguio	TON/HR	85.72

CALCULO DEL RENDIMIENTO DE TRANSPORTE DEL VOLQUETE			
Abrev.	Tiempo s	und	cant
TTV	Tiempo traslado volquete (Mineral)	hr/viaje	0.72
N°V	Numero de viajes	viaje/volquete	6.00
Tis	To n. In-situ por disparo	to n.	129.44
TTTV	Tiempo total traslado volquete (Mineral)	hr/volquete	4.32
R. Trans. V.	Rendimiento transporte volquete	TON/HR	29.96

Figura 47 — Cuadro de cálculo de rendimiento de labor de Rampa y By Pass, 2023.

Anexo C Determinación de fallas que se dieron en los volquetes durante el tercer trimestre del 2023

FALLAS QUE SE DIERON EN LOS VOLQUETE - JULIO 2023								FALLAS QUE SE DIERON EN LOS VOLQUETE - AGOSTO 2023								FALLAS QUE SE DIERON EN LOS VOLQUETE - SETIEMBRE 2023										
EQUIPO	FECHA	GUARDIA	OPERADOR	H. INICIO	H. FINAL	DESCRIPCIÓN	TOTAL	H. TOTALES	EQUIPO	FECHA	GUARDIA	OPERADOR	H. INICIO	H. FINAL	DESCRIPCIÓN	TOTAL	H. TOTALES	EQUIPO	FECHA	GUARDIA	OPERADOR	H. INICIO	H. FINAL	DESCRIPCIÓN	TOTAL	H. TOTALES
AF946/CR-VP-5-001	26/07/2023	DA	CHOCLE	08:00	12:00	NO OPERATIVO	04:00	4.00	AF946/CR-VP-5-001	26/07/2023	NOCHE	-	08:00	08:00	FALLA EN EL SISTEMA DE ACELERACION	00:00	0.00	AF946/CR-VP-5-001	26/11/2023	NOCHE	MARANGA	03:00	04:00	SE CAMBIO ORING DE MANGUERA DE CILINDRO DE LEVANTE JAZO DERECHO	01:00	1.00
AF947/CR-VP-5-002	28/09/2023	DA	MARANGA	14:00	16:00	NO OPERATIVO	02:00	2.00	AF947/CR-VP-5-002	26/07/2023	NOCHE	CHOCLE	12:30	14:00	SE CAMBIO LLANTA P1	02:00	1.00	AF947/CR-VP-5-002	20/12/2023	NOCHE	MARANGA	21:30	23:30	SE LIMPIA RISA DE ACEITE	02:00	2.00
AF942/CR-VP-5-003	30/09/2023	DA	DONOSO	21:00	07:00	NO OPERATIVO SE ROMPO CORDAN	10:00	05.00	AF948/CR-VP-5-001	28/07/2023	DA	MARANGA	05:00	11:00	FALLA MECANICA	02:00	1.00	AF942/CR-VP-5-003	4/12/2023	DA	MARANGA	15:45	16:00	SE ACONDICIONO ORING DE TAPA DE FILTRO DE TANQUE HIDRAULICO	02:15	2.25
AF947/CR-VP-5-002	30/09/2023	NOCHE	PACTA	21:15	21:45	NO OPERATIVO	00:30	0.30	AF947/CR-VP-5-002	30/07/2023	DA	PAZ	08:00	10:00	FALLA MECANICA	02:00	1.00	AF942/CR-VP-5-003	4/12/2023	DA	CHOCLE	08:00	09:00	SE REALIZO INVERSION DE LLANTAS POSTERIORES	01:00	1.00
AF942/CR-VP-5-003	1/10/2023	DA	-	09:00	10:00	NO OPERATIVO	01:00	1.00	AF942/CR-VP-5-003	3/11/2023	DA	PONCE	11:00	12:00	FALLA MECANICA	01:00	1.00	AF947/CR-VP-5-002	4/12/2023	NOCHE	LEIVA	00:20	00:45	SE REALIZO LIMPIEZA DEL SWITCH DE PARQUEO	02:25	0.41
AF942/CR-VP-5-003	1/10/2023	NOCHE	JAZCA	20:15	21:15	NO OPERATIVO	01:00	1.00	AF942/CR-VP-5-003	4/11/2023	DA	MARANGA	08:30	09:30	SE ACONDICIONO ORING DE LA TAPA DEL FILTRO DE RETORNO HIDRAULICO	01:00	1.00	AF942/CR-VP-5-003	5/12/2023	DA	MARANGA	13:45	13:00	SE CAMBIO ORING DE LA TAPA DE FILTRO DE RETORNO HIDRAULICO	01:15	1.25
AF942/CR-VP-5-004	1/10/2023	NOCHE	LEIVA	02:45	03:00	NO OPERATIVO	00:15	1.25	AF942/CR-VP-5-004	4/11/2023	DA	MARANGA	13:45	13:00	SE CAMBIO ORING DE LA TAPA DE FILTRO DE RETORNO HIDRAULICO	01:15	1.25	AF942/CR-VP-5-003	5/12/2023	NOCHE	TRINIDAD	15:30	21:30	SE CAMBIO CHAMACERA DE CORDAN	01:50	1.81
AF946/CR-VP-5-001	1/10/2023	NOCHE	DONOSO	03:10	03:20	SE ROMBO LLANTA	00:10	1.10	AF946/CR-VP-5-001	4/11/2023	DA	LEIVA	07:30	09:30	SE CAMBIO SWITCH DE POTAL DE NEUTRALIZADOR	02:00	2.00	AF946/CR-VP-5-001	4/12/2023	DA	LEIVA	07:30	09:30	SE CAMBIO SWITCH DE POTAL DE NEUTRALIZADOR	02:00	2.00
AF946/CR-VP-5-001	4/10/2023	DA	CAJERON	17:30	18:00	NO OPERATIVO AL TUBER PARA SOLICAR EL TOP DEL LAMPON	00:30	2.10	AF946/CR-VP-5-001	4/11/2023	DA	-	07:00	09:00	REPARACION DE COCHERA, SE CAMBIO CANTONERAS NUEVAS	12:00	12.00	AF946/CR-VP-5-001	4/12/2023	NOCHE	MARANGA	15:30	20:30	SE CAMBIO ORING DE LA BOMBA DE SALIDA DE LA BOMBA DE LEVANTE Y VOLTEO	01:00	1.00
AF947/CR-VP-5-002	5/10/2023	DA	-	08:30	09:15	PROBLEMAS CON EL SENSOR DE RETORNO	00:45	0.75	AF942/CR-VP-5-003	8/11/2023	DA	-	07:00	09:00	FALLA ELECTRICA	02:00	1.00	AF947/CR-VP-5-002	4/12/2023	NOCHE	MARANGA	15:30	20:30	SE CAMBIO ORING DE LA BOMBA DE SALIDA DE LA BOMBA DE LEVANTE Y VOLTEO	01:00	1.00
AF942/CR-VP-5-003	6/10/2023	NOCHE	DONOSO	02:00	03:15	FALLA ELECTRICA	01:15	1.15	AF942/CR-VP-5-004	8/11/2023	DA	MARANGA	08:30	10:30	FALLA ELECTRICA	02:00	1.00	AF942/CR-VP-5-003	8/12/2023	DA	MARANGA	11:00	12:00	SE CAMBIO LLANTA P1	01:00	1.00
AF946/CR-VP-5-001	6/10/2023	NOCHE	DONOSO	04:15	04:50	NO OPERATIVO, SE ROMBO PUNTO DE LA CRUZETA	00:35	1.28	AF946/CR-VP-5-001	8/11/2023	DA	DONOSO	11:00	12:00	FALLA ELECTRICA	01:00	1.00	AF942/CR-VP-5-003	8/12/2023	NOCHE	CHOCLE	23:00	02:00	SE EMPALMO CABLE SECCIONADO DEL EXEM PANEL DE CONTROL	03:00	3.00
AF947/CR-VP-5-002	7/10/2023	DA	PONCE	14:00	16:00	NO OPERATIVO	02:00	2.00	AF946/CR-VP-5-001	8/11/2023	DA	PONCE	03:30	11:00	SE REALIZO LIMPIEZA DEL MUELLO DE LOS SENSORES DE PRESION DEL SISTEMA DE FRENADO	00:30	0.50	AF946/CR-VP-5-001	8/12/2023	NOCHE	CHOCLE	03:00	07:00	PROBLEMA DE BOMBA HIDRAULICA DE FRENOS	06:00	6.00
AF942/CR-VP-5-003	8/10/2023	DA	SALDAR	15:45	16:00	PROBLEMAS DE MANGUERA	00:15	3.25	AF947/CR-VP-5-002	11/10/2023	DA	LEIVA	00:00	11:00	SE CAMBIO ESPEROS DE CRUZETA DE CORDAN BBE	00:00	1.00	AF946/CR-VP-5-001	9/12/2023	NOCHE	CHOCLE	03:00	07:00	PROBLEMA DE BOMBA HIDRAULICA DE FRENOS	06:00	6.00
AF942/CR-VP-5-004	8/10/2023	NOCHE	DONOSO	19:30	21:00	NO OPERATIVO	01:30	2.18	AF946/CR-VP-5-001	12/10/2023	DA	-	08:00	11:00	SE REVISARON LLANTAS P1, P2, P3	03:00	3.00	AF947/CR-VP-5-002	10/12/2023	DA	SAMUEL PACTA	07:00	12:00	SE SOLUCIONO PROBLEMA DE BOMBA HIDRAULICA DE FRENOS	05:00	5.00
AF946/CR-VP-5-001	10/10/2023	NOCHE	GLIMAS	02:00	03:00	NO OPERATIVO	01:00	6.00	AF947/CR-VP-5-002	13/10/2023	DA	-	07:30	09:15	SE CAMBIO LLANTA RENOVADA P1, P2	01:45	1.25	AF942/CR-VP-5-003	10/12/2023	NOCHE	CHUCO	18:30	01:15	SE CAMBIO MANGUERA DE VOLTEO, SE CAMBIO RESPIRADERO HIDRAULICO, SE AGREGO ACEITE	01:45	1.75
AF946/CR-VP-5-001	10/10/2023	DA	LEIVA	12:45	14:00	NO OPERATIVO	01:15	1.20	AF942/CR-VP-5-003	13/10/2023	NOCHE	PONCE	06:00	07:00	PARAZO POR SONIDO POR LA LUNA CARBONICA	01:00	3.00	AF946/CR-VP-5-001	10/12/2023	DA	-	10:00	10:00	MANTENIMIENTO DE TOLVA, TRABAJOS DE SOLDADURA	12:00	6.00
AF947/CR-VP-5-002	11/10/2023	NOCHE	-	02:00	03:00	PROBLEMAS DE ALTERNADOR	01:00	1.10	AF946/CR-VP-5-001	16/10/2023	DA	-	08:30	10:00	FALLA MECANICA	01:30	0.87	AF947/CR-VP-5-002	12/12/2023	NOCHE	-	15:30	07:00	MANTENIMIENTO DE TOLVA, TRABAJOS DE SOLDADURA	12:00	6.00
AF942/CR-VP-5-003	11/10/2023	NOCHE	-	20:30	21:00	PROBLEMAS DEL POTAL DE ACELERACION	00:30	0.50	AF947/CR-VP-5-002	16/10/2023	DA	DONOSO	10:40	10:40	SE EMPALMO CABLE CORRIDO DEL SENSOR DE TEMPERATURA DE TRANSMISION	00:40	0.87	AF942/CR-VP-5-003	13/12/2023	NOCHE	CHUCO	00:00	02:00	SE CAMBIO MANGUERA DE CILINDRO DE VOLTEO, SE AGREGO ACEITE HIDRAULICO	02:00	2.00
AF942/CR-VP-5-004	12/10/2023	DA	PONCE	08:45	09:15	FALLA ELECTRICA	00:30	0.50	AF942/CR-VP-5-003	21/10/2023	DA	DONOSO	17:30	17:30	SE CAMBIO ORING DE CÁMERA DE CILINDRO DE LEVANTE LAZO DERECHO	01:30	1.50	AF942/CR-VP-5-004	15/12/2023	DA	-	07:00	10:00	REVISION PROGRAMADA REPARACION DE COMPUERTA	06:00	6.00
AF946/CR-VP-5-001	12/10/2023	DA	-	12:45	15:30	NO OPERATIVO	02:45	2.25	AF942/CR-VP-5-004	22/10/2023	DA	DONOSO	10:30	10:30	SE CAMBIO LLANTA P4	00:30	0.55	AF946/CR-VP-5-001	15/12/2023	NOCHE	MARANGA	23:40	00:50	FALLA EN EL SISTEMA DE ACELERACION	01:10	1.17
AF947/CR-VP-5-002	12/10/2023	NOCHE	-	19:30	21:30	NO OPERATIVO	02:00	4.00	AF946/CR-VP-5-001	22/10/2023	NOCHE	GLIMAS	16:30	17:00	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	00:30	0.50	AF947/CR-VP-5-002	15/12/2023	NOCHE	CAJERON	03:45	07:00	FALLA EN EL SISTEMA DE ACELERACION	03:15	3.25
AF942/CR-VP-5-003	13/10/2023	NOCHE	-	20:00	20:30	FALLA ELECTRICA	00:30	0.30	AF946/CR-VP-5-001	23/10/2023	DA	W. HUARAY	11:00	10:30	SE ACONDICIONO MANGUERA DEL SISTEMA DE VOLTEO	00:00	6.00	AF942/CR-VP-5-003	16/12/2023	DA	-	07:30	10:30	SE CAMBIO SENSOR GP DE POSICION DEL ACELERADOR	03:00	3.00
AF946/CR-VP-5-001	13/10/2023	DA	RIORES	08:20	12:00	SE CAMBIO ORING DE ALIMENTA ACEITE	04:00	4.17	AF947/CR-VP-5-002	27/10/2023	DA	W. HUARAY	20:00	11:00	SE CAMBIO ALTERNADOR REPARADO	01:00	3.00	AF942/CR-VP-5-003	16/12/2023	DA	TRINIDAD	13:00	15:00	SE ACONDICIONO POTAL DE FRENADO, SE RELLENO CON SOLDADURA EL EJECUCION DE JUEGO	02:00	2.00
AF947/CR-VP-5-002	14/10/2023	NOCHE	GLIMAS	19:30	21:00	NO OPERATIVO	01:30	2.00	AF942/CR-VP-5-003	28/10/2023	NOCHE	SAMUEL PACTA	21:00	00:00	SE REALIZO PUNTEADO DE MANGUERA DE VOLTEO	00:00	2.00	AF946/CR-VP-5-001	20/12/2023	DA	PABLO	08:00	10:00	SE CAMBIO TURBO COMPRESOR, SE REALIZO PRUEBAS	02:00	2.00
AF946/CR-VP-5-001	14/10/2023	NOCHE	DONOSO	19:30	21:30	SE ROMBO GUARDAFANOS EN LANTA POSTERIOR P4	02:00	2.00	AF946/CR-VP-5-001	24/10/2023	DA	-	07:00	14:00	PUGA DE ACEITE POR EL EMPALMO DE ACEITE HIDRAULICO LAZO DERECHO	07:00	7.00	AF946/CR-VP-5-001	20/12/2023	NOCHE	TRINIDAD	04:30	07:00	SE REALIZO LIMPIEZA DE SENSORES DE MARCHA	02:30	2.30
AF946/CR-VP-5-001	15/10/2023	NOCHE	DONOSO	00:00	03:00	SE CAMBIO FILTRO DE ABEFAMADO Y SECUNDARIO	03:00	2.00	AF947/CR-VP-5-002	24/10/2023	NOCHE	-	05:00	07:00	PUGA DE ACEITE POR EL EMPALMO DE ACEITE HIDRAULICO LAZO DERECHO	12:00	12.00	AF947/CR-VP-5-002	20/12/2023	NOCHE	DIONICIO FLORES	23:00	00:00	REALISTE DE ABRAZADERAS DE MOTOR DIESEL	02:00	1.00
AF947/CR-VP-5-002	17/10/2023	NOCHE	W. HUARAY	20:30	00:00	SE CAMBIO LLANTA P2, DESMONTO CÁMERA A BARRIDO DE LOS VOLANTES DE FRENADO	03:30	3.18	AF942/CR-VP-5-003	29/10/2023	DA	PONCE	16:30	16:30	FALLA ELECTRICA	00:30	0.55	AF947/CR-VP-5-002	20/12/2023	NOCHE	LEIVA	20:30	00:30	NO OPERATIVO	04:00	4.00
AF942/CR-VP-5-003	20/10/2023	DA	-	08:00	11:00	SE ROMBO MANGUERA DE COCHERA	00:00	1.00	AF942/CR-VP-5-004	29/10/2023	DA	D. RIORES	10:00	17:00	SE CAMBIO CRUZETA DE CORDAN CENTRAL	07:00	3.00	AF947/CR-VP-5-002	24/12/2023	NOCHE	CHOCLE	15:30	21:30	SE INSTALO GUARDAFANOS EN LLANTA POSTERIOR P4	02:00	2.00
AF942/CR-VP-5-004	17/10/2023	NOCHE	-	21:30	23:45	SE ROMBO CRUZETA DE LA LUNA CARBONICA	02:15	1.25	AF946/CR-VP-5-001	29/10/2023	DA	R. LEIVA	08:00	10:30	SE REALIZO CABLEADO DE VARIAS LAS DE MOTOR DIESEL	02:30	3.23	AF942/CR-VP-5-003	20/12/2023	DA	PABLO	00:00	03:00	SE CAMBIO FILTRO DE ABEFAMADO Y SECUNDARIO	03:00	3.00
AF946/CR-VP-5-001	25/10/2023	NOCHE	CHOCLE	21:00	03:10	ROMBO DE MANGUERA	02:10	1.10	AF942/CR-VP-5-004	29/10/2023	NOCHE	QUISE	20:10	00:00	SE DESMONTO LLANTA P1, DESMONTO CÁMERA A BARRIDO DE LOS VOLANTES DE FRENADO	03:50	3.93	AF942/CR-VP-5-003	20/12/2023	NOCHE	QUISE	20:10	00:00	SE DESMONTO LLANTA P1, DESMONTO CÁMERA A BARRIDO DE LOS VOLANTES DE FRENADO	03:50	3.93
							TOTAL HR.	24.00								TOTAL HR.	24.00								TOTAL	27.00
							HORAS FALLAS MES	24.00								HORAS FALLAS MES	24.00								HORAS FALLAS MES	27.00
							HORAS FALLAS Y GDA	0.40								HORAS FALLAS Y GDA	0.40								HORAS FALLAS Y GDA	0.45
							HORAS INSPECCION	0.50								HORAS INSPECCION	0.50								HORAS INSPECCION	0.50
							TOTAL DEMORAS NO OPERATIVAS X GDA	0.90								TOTAL DEMORAS NO OPERATIVAS X GDA	0.95								TOTAL DEMORAS NO OPERATIVAS X GDA	0.95

Figura 48 — Fallas que se dieron en los volquetes durante el tercer trimestre (julio-setiembre), 2023.

Anexo D
Formato físico para el reporte de los tiempos operativos en el volquete.



		REPORTE DE TRANSPORTE										NUM. REPORTES SAP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		VOLQUETE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
MAS DE 30 AÑOS AL SERVICIO DE LA MINERIA		HOROMETROS MOTOR DIESEL		INICIAL		FINAL		KILOMET.		INICIAL		FINAL		COMBUST.		INICIAL		FINAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Mina Fecha Empresa Equipo		NOMBRE DEL OPERADOR										M=Mineral D= Desmonte R= Relave O= Otros		ACTIVIDADES OPERATIVAS		COD.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ITEM</th> <th rowspan="2">ACTIV.</th> <th rowspan="2">HORA INICIO</th> <th rowspan="2">HORA FINAL</th> <th colspan="4">ORIGEN</th> <th colspan="4">DESTINO</th> <th rowspan="2">DIST. PROM.</th> <th rowspan="2">MAT.</th> <th rowspan="2">N°DE TIKET TICKET</th> <th rowspan="2">PESO BRUTO</th> <th rowspan="2">TARA</th> <th rowspan="2">PESO NETO</th> <th colspan="2">OTRAS DEMORAS OPERATIVAS 1</th> </tr> <tr> <th>PC</th> <th>ZONA</th> <th>NIVEL</th> <th>LABOR</th> <th>EQUIPO DE CARGA</th> <th>NUM. CUCH. CUCH</th> <th>ZONA</th> <th>NIVEL</th> <th>LABOR</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>200</td><td>Ingreso de Personal</td><td>TPP</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>201</td><td>Reparto de Guardia</td><td>TPP</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>203</td><td>Refrigerio</td><td>TPP</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>204</td><td>Salida de Personal</td><td>TPP</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>205</td><td>Capacitacion</td><td>TPP</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>206</td><td>Operador apoya otros Trabajos</td><td>TPN</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">DEMORAS OPERATIVAS 2</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>301</td><td>Esperando Orden</td><td>TPD</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>302</td><td>Abastecimiento de Combustible</td><td>TPE</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>303</td><td>Traslado de Equip. a otra Labor mala orden</td><td>TPD</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>306</td><td>Tráfico en la vía</td><td>TPE</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>308</td><td>Falta de Insumos / Accesorios</td><td>TPE</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>311</td><td>Flata de Operador</td><td>TPE</td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>312</td><td>Esperando Carga</td><td>TPD</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>313</td><td>Falta de Ventilacion</td><td>TPD</td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>314</td><td>Accidente de Equipo</td><td>TPE</td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>601</td><td>Otras Demoras Operativas</td><td>TPE</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>603</td><td>Equipo cn Stand By</td><td>TPN</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">DEMORAS NO OPERATIVAS</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>202</td><td>Chequeo de Maquinas /Labor</td><td>TVP</td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>401</td><td>Falla Mecanica</td><td>TP</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>402</td><td>Mantenimiento Programado</td><td>TPV</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>403</td><td>Mantenimiento Preventivo</td><td>TPV</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>404</td><td>Mantenimiento Predictivo</td><td>TPV</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>501</td><td>Falla Electrica</td><td>TP</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>502</td><td>Falta de Energia</td><td>TPD</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>602</td><td>Otras Demoras no Operativas</td><td>TP</td></tr> </tbody> </table>																				ITEM	ACTIV.	HORA INICIO	HORA FINAL	ORIGEN				DESTINO				DIST. PROM.	MAT.	N°DE TIKET TICKET	PESO BRUTO	TARA	PESO NETO	OTRAS DEMORAS OPERATIVAS 1		PC	ZONA	NIVEL	LABOR	EQUIPO DE CARGA	NUM. CUCH. CUCH	ZONA	NIVEL	LABOR			1																		200	Ingreso de Personal	TPP	2																			201	Reparto de Guardia	TPP	3																			203	Refrigerio	TPP	4																			204	Salida de Personal	TPP	5																			205	Capacitacion	TPP	6																			206	Operador apoya otros Trabajos	TPN	7																			DEMORAS OPERATIVAS 2		8																			301	Esperando Orden	TPD	9																			302	Abastecimiento de Combustible	TPE	10																			303	Traslado de Equip. a otra Labor mala orden	TPD	11																			306	Tráfico en la vía	TPE	12																			308	Falta de Insumos / Accesorios	TPE	13																			311	Flata de Operador	TPE	14																			312	Esperando Carga	TPD	15																			313	Falta de Ventilacion	TPD	16																			314	Accidente de Equipo	TPE	17																			601	Otras Demoras Operativas	TPE	18																			603	Equipo cn Stand By	TPN	19																			DEMORAS NO OPERATIVAS		20																			202	Chequeo de Maquinas /Labor	TVP	21																			401	Falla Mecanica	TP	22																			402	Mantenimiento Programado	TPV																				403	Mantenimiento Preventivo	TPV																				404	Mantenimiento Predictivo	TPV																				501	Falla Electrica	TP																				502	Falta de Energia	TPD																				602	Otras Demoras no Operativas	TP
ITEM	ACTIV.	HORA INICIO	HORA FINAL	ORIGEN				DESTINO				DIST. PROM.	MAT.	N°DE TIKET TICKET	PESO BRUTO	TARA	PESO NETO	OTRAS DEMORAS OPERATIVAS 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				PC	ZONA	NIVEL	LABOR	EQUIPO DE CARGA	NUM. CUCH. CUCH	ZONA	NIVEL							LABOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1																		200	Ingreso de Personal	TPP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2																			201	Reparto de Guardia	TPP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
3																			203	Refrigerio	TPP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
4																			204	Salida de Personal	TPP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
5																			205	Capacitacion	TPP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
6																			206	Operador apoya otros Trabajos	TPN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
7																			DEMORAS OPERATIVAS 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
8																			301	Esperando Orden	TPD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
9																			302	Abastecimiento de Combustible	TPE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
10																			303	Traslado de Equip. a otra Labor mala orden	TPD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
11																			306	Tráfico en la vía	TPE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
12																			308	Falta de Insumos / Accesorios	TPE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
13																			311	Flata de Operador	TPE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
14																			312	Esperando Carga	TPD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
15																			313	Falta de Ventilacion	TPD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
16																			314	Accidente de Equipo	TPE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
17																			601	Otras Demoras Operativas	TPE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
18																			603	Equipo cn Stand By	TPN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
19																			DEMORAS NO OPERATIVAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
20																			202	Chequeo de Maquinas /Labor	TVP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
21																			401	Falla Mecanica	TP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
22																			402	Mantenimiento Programado	TPV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
																			403	Mantenimiento Preventivo	TPV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
																			404	Mantenimiento Predictivo	TPV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
																			501	Falla Electrica	TP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
																			502	Falta de Energia	TPD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
																			602	Otras Demoras no Operativas	TP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
OBSERVACIONES:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
OPERADOR					SOBRESTANTE					SUPERVISOR VOLCAN					SUPERVISOR MIRO VIDAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Figura 49 — Formato del reporte de los tiempos operativos.



MVC SAC
CONTRATISTAS MINEROS

MAS DE 30 AÑOS
AL SERVICIO DE
LA MINERIA

REPORTE DE TRANSPORTE

VOLQUETE

NUM. REPORTES SAF

Nº 002684

Mina	Animón - Chergar			HOROMETROS	INICIAL	FINAL	KILOMET.	INICIAL	FINAL	COMBUST.	INICIAL	FINAL
Fecha	30-11	Guardia	Noche	MOTOR DIESEL	3635.3	3643.1		2008	4.4	6633.6	6648.1	
Empresa	Miro Vidal			NOMBRE DEL OPERADOR								
Equipo	AFI-804 V-5			Quintanilla López, Jaime E.								

M=Mineral
D= Desmonte
R= Relave
O= Otros


ITEM	ACTIV.	HORA INICIO	HORA FINAL	ORIGEN				DESTINO				DIST. PROM.	MAT.	Nº DE TICKET	PESO BRUTO	TARA	PESO NETO
				PC	ZONA	NIVEL	LABOR	EQUIPO DE CARGA	NUM. CUCH. CUCH	ZONA	NIVEL						
1	200	18:50	19:00														
2	201	19:00	19:20														
3	202	19:20	19:30														
4	198	19:30	19:55														
5	312	19:55	20:37														
6	150	20:37	21:12	170	II	150	Janet	105	03	P. Timmers		M	01				
7	150	21:12	21:48	75	II	150	Janet	112	03	P. Timmers		M	02				
8	150	21:48	22:24	170	II	150	Janet	105	03	P. Timmers		M	03				
9	150	22:24	23:00	170	II	150	Janet	105	03	P. Timmers		M	04				
10	150	23:00	23:38	75	II	150	Janet	112	03	P. Timmers		M	05				
11	150	23:38	00:12	75	II	150	Janet	112	03	P. Timmers		M	06				
12	312	00:12	1:00														
13	203	1:00	2:00														
14	312	2:00	3:09														
15	150	3:09	3:47	144	II	125	Janet	105	03	P. Timmers		M	07				
16	150	3:47	4:26	144	II	125	Janet	105	03	P. Timmers		M	08				
17	150	4:26	5:00	144	II	125	Janet	105	03	P. Timmers		M	09				
18	312	5:00	5:30														
19	602	5:30	6:00														
20	315	6:00	6:50														
21	204	6:50	7:00														
22																	

OBSERVACIONES:

Traslado del Grupo a Superficio.
Limpieza.

OPERADOR	SOBRESTANTE	SUPERVISOR VOLCAN	SUPERVISOR MIRO VIDAL
[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]

Figura 50 — Reporte de los operadores de volquetes 01.



MVC S.A.C.
CONTRATISTAS MINEROS

MAS DE 30 AÑOS
AL SERVICIO DE
LA MINERIA

REPORTE DE TRANSPORTE

VOLQUETE

Nº 002578

NUM. REPORTES SAP

Mina	Chungara			TIOROMETROS	INICIAL	FINAL	KILOMET.	INICIAL	FINAL	COMBUST.	INICIAL	FINAL
Fecha	26-11-23	Guardia	Día	MOTOR DIESEL	3195.3	3204.3		1817.3	1822.9		5718.7	5736.9
Empresa	H.V.C.			NOMBRE DEL OPERADOR Wilber Torres Olipa								
Equipo	AFK-204 #01											

M=Mineral
D=Desmonte
R=Relave
O= Otros

ITEM	ACTIV.	HORA INICIO	HORA FINAL	ORIGEN					DESTINO					DIST. PROM.	MAT.	NºDE TIKET TICKET	PESO BRUTO	TARA	PESO NETO	ACTIVIDADES OPERATIVAS	COD.	
				PC	ZONA	NIVEL	LABOR	EQUIPO DE CARGA	NUM. CUCH. CUCH	ZONA	NIVEL	LABOR										
1	200	7:00	7:10																140	Servicios	TPN	
2	201	7:10	7:20																150	Transporte de Mineral	TPN	
3	202	7:20	7:30																151	Transporte de Desmonte	TPN	
4	198	7:30	8:00																152	Transporte de Agregados/Otros	TPN	
5	312	8:00	8:20																153	Retornos de Equipo Vacio a Labor	TPN	
6	150	8:20	9:00	170	II	150	JANETH	105	03	P.J. Timmer				M	01				198	Traslado de Equipos a Labor	TPE	
7	150	9:00	9:40	170	II	150	JANETH	105	03	P.J. Timmer				M	02				199	Otros Trabajos en Labor	TPN	
8	151	9:40	10:20	170	II	150	JANETH	105	03	P.J. Timmer				D	03				200	Ingreso de Personal	TPP	
9	151	10:20	11:00	170	II	150	JANETH	105	03	P.J. Timmer				D	04				201	Reparto de Guardia	TPP	
10	150	11:00	11:40	75	II	150	JANETH	112	03	P.J. Timmer				M	05				203	Refrigerio	TPP	
11	150	11:40	12:20	75	II	150	JANETH	112	03	P.J. Timmer				M	06				204	Salida de Personal	TPP	
12	150	12:20	13:00	75	II	150	JANETH	112	03	P.J. Timmer				M	07				205	Capacitacion	TPP	
13	203	13:00	14:00																206	Operador apoya otros Trabajos	TPN	
14	312	14:00	14:40																OTRAS DEMORAS OPERATIVAS 1			
15	151	14:40	15:30	96	II	125	H. ROSA	87	03	P. S. Espinoza 310				D	08				207	Operador apoya otros Trabajos	TPN	
16	150	15:30	16:10	175	II	125	JANETH	105	03	P.J. Timmer				M	09				DEMORAS OPERATIVAS 2			
17	150	16:10	17:00	175	II	125	JANETH	105	03	P.J. Timmer				M	10				301	Esperando Orden	TPD	
18	150	17:00	17:50	158	II	125	CARMEN	105	03	P.S. Timmer				M	11				302	Abastecimiento de Combustible	TPE	
19	601	17:50	18:20	TRANSLADO DE EQUIPO A SUPERFICIE															303	Traslado de Equip. a otra Labor mala orden	TPD	
20	315	18:20	18:55	LAVADO DE EQUIPO																306	Tráfico en la vía	TPE
21	204	18:55	19:00																	308	Falta de Insumos / Accesorios	TPE
22																				311	Flata de Operador	TPE

OBSERVACIONES:

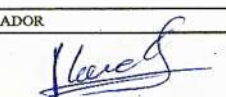


OPERADOR	SOBRESINTE	SUPERVISOR VOLCAN	SUPERVISOR MIRO VIDAL
	 EACH CALIXTO GUZMAN VILLAN SUP DE ESTRACCIÓN		

Figura 51 — Reporte de los operadores de volquetes 02.

Anexo E Esquema de ubicación y planos de punto de carguío.

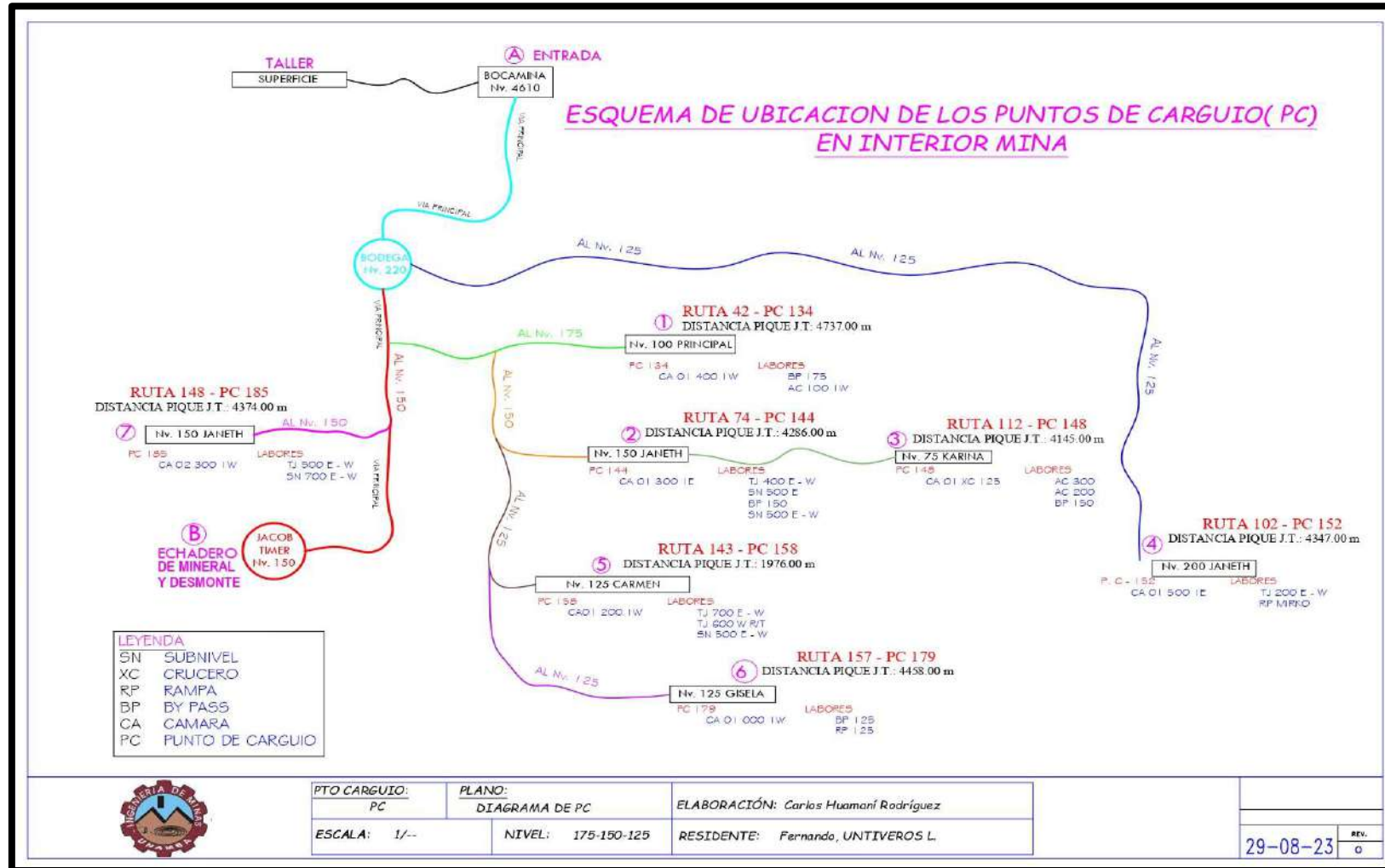


Figura 52 — Diagrama de los puntos de carguío en interior mina.

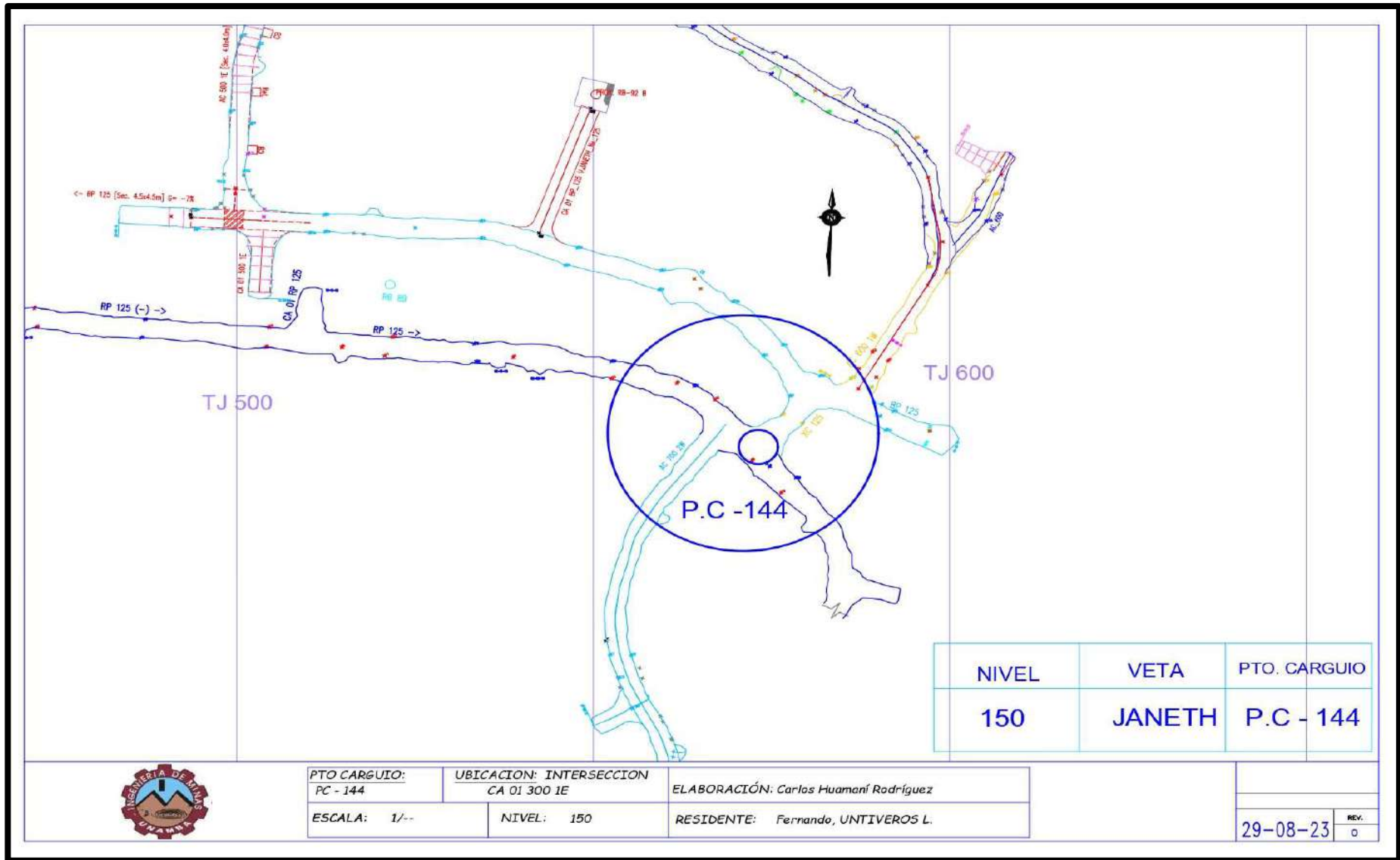


Figura 53 — Plano de punto de carguío PC 144.

Anexo F
Distancias de punto de carguío, precios unitarios y toma de tiempos.

PUNTOS DE CARGUÍO DE MINERAL Y DESMONTE CON DESCARGA EN PIQUE ESPERANZA Nv. 150 (CA 615)- PC 21						
PTO. CARGUIO	N° DE RUTA	DESTINO	NIVEL	VETA	LONGITUD	UBICACIÓN Y REFERENCIA
130	Ruta 129	Nv. 310	225	KARINA I	1,414.50	Intersección AC 600 1E - RP (-) 250
131	Ruta 130	Nv. 310	200	JANETH	1,032.00	Ruta habilitada por AC 500 1W Veta R-85(19-11-15)
132	Ruta 131	Nv. 310	200	JANETH	1,071.00	Ruta habilitada por AC 500 1W Veta R-85(19-11-15)
133	Ruta 132	Nv. 310	75	PRINCIPAL	2,286.00	Intersección XC 075 - RP MIRKO E
134	Ruta 133	Nv. 310	100	PRINCIPAL	4,737.00	Intersección CA 01 400 1W -XC 100 - RP 100 (-)
135	Ruta 134	Nv. 310	100	PRINCIPAL	2,352.00	intersección AC (-)400 1E - BP 100 W
136	Ruta 135	Nv. 310	100	PRINCIPAL	2,391.00	Intersección AC -500 1E - BP 100 E
137	Ruta 136	Nv. 310	175	JANETH	1,448.00	Intersección AC 600 1E - BP 175
138	Ruta 137	Nv. 310	150	MARIA ROSA	2,369.00	Intersección AC 300 1W - RP 150
139	Ruta 138	Nv. 310	150	OFELIA	1,891.00	Intersección RP 400 - RP MIRKO W INT.
140	Ruta 139	Nv. 310	175	JANETH	1,728.00	Intersección AC 500 1W - BP 175
141	Ruta 140	Nv. 310	225	KARINA I	1,561.00	Intersección XC 225 - RP 225 (-)
142	Ruta 141	Nv. 310	250	R.P. PRINCIPAL	872.00	Intersección AC 100 1W - AC 200 1E
143	Ruta 142	Nv. 310	355	JANETH	1,045.00	Intersección RP 500 (+) - XC 355
144	Ruta 143	Nv. 310	125	JANETH	4,286.00	Intersección CA 01 300 1E - RP 125 - XC 125
145	Ruta 144	Nv. 310	200	JANETH	1,221.00	Ruta habilitada por AC 500 1W Veta R-85(19-11-15)
146	Ruta 145	Nv. 310	355	PRINCIPAL	877.00	Intersección RP 280 - RP 355
147	Ruta 146	Nv. 310	355	JANETH	1,208.00	Intersección AC 500 1W - BP 355
148	Ruta 147	Nv. 310	50	KARINA	4,145.00	Intersección CA 01 XC 125 - RP MIRKO E
149	Ruta 148	Nv. 310	150	KARINA I	2,241.00	Intersección CA 01 XC 150 - XC 150
150	Ruta 149	Nv. 310	75	PRINCIPAL	2,573.00	Intersección CA 01 200 1E y AC 200 1E
151	Ruta 150	Nv. 310	250	Andalucia 120	923.60	Intersección AC 200 1W y SN 200 W
152	Ruta 151	Nv. 310	200	JANETH	4,347.00	Ruta habilitada por CA 01 500 1E - Veta R-85(19-11-15)
153	Ruta 152	Nv. 310	175	JANETH	2,016.00	Intersección BP 175 W y AC 400 1W
154	Ruta 153	Nv. 310	355	JANETH	1,311.00	Intersección BP 355 y AC 600 1W
155	Ruta 154	Nv. 310	100	R.P 03 PRINC.	2,408.00	Intersección BP 100 y AC- 400 1W
156	Ruta 155	Nv. 310	100	R.P 03 PRINC.	2,487.00	Intersección BP 100 y AC- 300 2E
157	Ruta 156	Nv. 310	100	R.P 03 PRINC.	2,166.00	Intersección CA 01 XC 070 y RP 125
158	Ruta 157	Nv. 310	125	CARMEN	4,459.00	Intersección CA01 200 1W y RP 125 (-)
159	Ruta 158	Nv. 310	355	JANETH	1,458.00	Intersección BP 355 y el AC 700 1W
160	Ruta 159	Nv. 310	75	PRINCIPAL	2,727.50	Intersección BP 075 y el AC 300 1W
161	Ruta 160	Nv. 310	200	CLAUDIA	1,247.00	Ruta habilitada por AC 500 1W Veta R-85(19-11-15)
162	Ruta 161	Nv. 310	175	KARINA I	2,157.00	Intersección RP 175 y la CA 01 RP 175
163	Ruta 162	Nv. 310	175	KARINA I	2,303.50	Intersección RP 175 y el AC 900 1E
164	Ruta 163	Nv. 310	250	ANDALUCIA 120	917.00	Intersección BP 250 y el AC 200 1E
165	Ruta 164	Nv. 310	250	ANDALUCIA 120	1,004.50	Intersección BP 250 y el AC 300 2W
166	Ruta 165	Nv. 310	250	RAMAL 85	519.00	Intersección XC 600 y CA 05 XC 600(P. ESPERANZA NV 250)
167	Ruta 166	Nv. 310	390	RAMAL 85	1,182.50	Intersección BP 390 y RP 400 (+) TERRY
168	Ruta 167	Nv. 310	355	PRINCIPAL	1,022.00	Camaras de Bombeo Nv 355
169	Ruta 168	Nv. 310	175	PRINCIPAL	1,411.00	Intersección BP 175 y AC -100 1W
170	Ruta 169	Nv. 310	150	JANETH	1,966.50	Intersección BP 150 y AC 500 1E
171	Ruta 170	Nv. 310	175	CARMEN	2,208.50	Intersección RP 175 y AC 300 2E
172	Ruta 171	Nv. 310	150	KARINA I	2,307.00	Intersección RP 150 W y AC 700 1W
173	Ruta 172	Nv. 310	150	KARINA I	2,262.50	Intersección XC 150 y SN 600
174	Ruta 173	Nv. 310	150	ANDALUCIA 120	1,622.00	Intersección XC 150 A y CA 02 XC 150 A
175	Ruta 174	Nv. 310	125	JANETH	2,170.50	Intersección BP 125 y AC 500 1E
176	Ruta 175	Nv. 310	75	PRINCIPAL	2,481.00	Intersección BP 075 y AC -100 1W
177	Ruta 176	Nv. 310	370	JANETH	1,722.50	Intersección BP 370 Y AC 600 1E
178	Ruta 177	Nv. 310	125	CARMEN	2,232.00	Intersección BP 125 Y RP 100
179	Ruta 178	Nv. 310	125	GISELA	4,458.00	Intersección CA 01 000 1W - RP 125 Y XC 150
180	Ruta 179	Nv. 310	260	OFELIA	305.70	Intersección RP MIRKO E - XC 260 Y BP 260 - Principal
181	Ruta 180	Nv. 310	50	R.P 03 PRINC.	2,684.00	Intersección RP 080 Y AC -400 1W
182	Ruta 181	Nv. 310	50	PRINCIPAL	2,706.00	Intersección RP MIRKO E Y CA 82 RP MIRKO E
183	Ruta 182	Nv. 310	250	GISELA	980.50	Intersección AC 500 1E Y CA 02 XC 250
184	Ruta 183	Nv. 310	200	R.P. PRINCIPAL	998.50	Intersección XC -100 Y AC 000 1W
185	Ruta 184	Nv. 310	150	JANETH	4,374.00	Intersección CA 02 300 1W - BP 150 Y AC 600 1E
186	Ruta 185	Nv. 310	100	MARIA ROSA	4,413.00	Intersección CA 01 100 1E - RP MIRKO W Y RP 125

Figura 55 — Distancias de los puntos de carguío hasta zona de descarga de pique Esperanza, 2023.



Item	Ruta	Intervalo	Distancia		Capacidad Real de Carga ton	Velocidad de Recorrido		TIEMPO TOTAL DE CICLO				COSTOS TOTALES DE TRANSPORTE DE MINERAL					NRO DE VIAJES N	PRODUCCION ton	COSTO UNITARIO US\$ / ton	COSTO UNITARIO US\$ / ton-km			
			Cargado m	Vacio m		Cargado m / min	Vacio m / min	Tiempo Perdida de Operación min	Tiempo cargado min	Tiempo vacio min	TIEMPO TOTAL min	Mano de Obra US\$	Volquete US\$	Alimentacion Hospedaje US\$	Combustible US\$	TOTAL US\$							
1.00 Transporte de Mineral																							
MAND	TR:MIN: MAND NV 620 --> PAND		2,060	2,060	22.82	166.67	200.00	24.00	12.36	10.30	46.66	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	11.25	256.75	1.41	0.68			
MAND	TR:MIN: MAND NV 670 --> PAND		3,900	6,070	22.82	166.67	200.00	24.00	23.40	30.35	77.75	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	6.75	154.09	2.34	0.39			
MAND	TR:MIN: MAND NV 720 --> PAND		3,600	3,500	22.82	166.67	200.00	24.00	21.60	17.50	63.10	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	8.32	189.86	1.90	0.54			
MAND	TR:MIN: MAND NV 770 --> PAND		4,000	3,800	22.82	166.67	200.00	24.00	24.00	19.00	67.00	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	7.84	178.81	2.02	0.53			
MAND	TR:MIN: MAND NV 800 --> PAND		3,890	4,050	22.82	166.67	200.00	24.00	23.34	20.25	67.59	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	7.77	177.25	2.04	0.50			
MAND	TR:MIN: MAND NV 825 --> PAND		4,000	4,340	22.82	166.67	200.00	24.00	24.00	21.70	69.70	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	7.53	171.88	2.10	0.48			
MAND	TR:MIN: MAND NV 850 --> PAND		5,350	5,770	22.82	166.67	200.00	24.00	32.10	28.85	84.95	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	6.18	141.03	2.56	0.44			
MAND	TR:MIN: MAND NV 900 --> PAND		5,080	5,710	22.82	166.67	200.00	24.00	30.48	28.55	83.03	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	6.32	144.29	2.50	0.44			
MAND	TR:MIN: MAND NV 950 --> PAND		5,350	6,360	22.82	166.67	200.00	24.00	32.10	31.80	87.90	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	5.97	136.29	2.65	0.42			
MAND	TR:MIN: MAND NV 1000 --> PAND		5,350	5,850	22.82	166.67	200.00	24.00	32.10	29.25	85.35	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	6.15	140.37	2.57	0.44			
MAND	TR:MIN: MAND NV 1050 --> PAND		7,000	6,360	22.82	166.67	200.00	24.00	42.00	31.80	97.80	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	5.37	122.50	2.95	0.46			
MAND	TR:MIN: MAND NV 1100 --> PAND		7,350	7,380	22.82	166.67	200.00	24.00	44.10	36.90	105.00	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	5.00	114.10	3.16	0.43			
MAND	TR:MIN: MAND NV 1150 --> PAND		7,480	7,410	22.82	166.67	200.00	24.00	44.88	37.05	105.93	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	4.96	113.10	3.19	0.43			
Item	Ruta	Intervalo	Distancia		Capacidad Real de Carga ton	Velocidad de Recorrido		TIEMPO TOTAL DE CICLO				COSTOS TOTALES DE TRANSPORTE DE DESMONTE					NRO DE VIAJES N	PRODUCCION ton	COSTO UNITARIO US\$ / ton	COSTO UNITARIO US\$ / ton-km			
			Cargado m	Vacio m		Cargado m / min	Vacio m / min	Tiempo Perdida de Operación min	Tiempo cargado min	Tiempo vacio min	TIEMPO TOTAL min	Mano de Obra US\$	Volquete US\$	Alimentacion Hospedaje US\$	Combustible US\$	TOTAL US\$							
1.00 Transporte de Desmonte																							
MAND	TR:DESM: MAND NV 620 --> CANCHA PLTA RELL		1,680	1,680	22.00	166.67	200.00	24.00	10.08	8.40	42.48	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	12.36	271.89	1.33	0.79			
MAND	TR:DESM: MAND NV 670 --> CANCHA PLTA RELL		3,520	5,690	22.00	166.67	200.00	24.00	21.12	28.45	73.57	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	7.14	156.99	2.30	0.40			
MAND	TR:DESM: MAND NV 720 --> CANCHA PLTA RELL		3,220	3,120	22.00	166.67	200.00	24.00	19.32	15.60	58.92	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	8.91	196.03	1.84	0.59			
MAND	TR:DESM: MAND NV 770 --> CANCHA PLTA RELL		3,620	3,420	22.00	166.67	200.00	24.00	21.72	17.10	62.82	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	8.36	183.86	1.96	0.57			
MAND	TR:DESM: MAND NV 800 --> CANCHA PLTA RELL		3,510	3,670	22.00	166.67	200.00	24.00	21.06	18.35	63.41	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	8.28	182.15	1.98	0.54			
MAND	TR:DESM: MAND NV 825 --> CANCHA PLTA RELL		3,620	3,960	22.00	166.67	200.00	24.00	21.72	19.80	65.52	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	8.01	176.28	2.05	0.52			
MAND	TR:DESM: MAND NV 850 --> CANCHA PLTA RELL		3,820	4,240	22.00	166.67	200.00	24.00	22.92	21.20	68.12	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	7.71	169.55	2.13	0.50			
MAND	TR:DESM: MAND NV 900 --> CANCHA PLTA RELL		4,700	5,330	22.00	166.67	200.00	24.00	28.20	26.65	78.85	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	6.66	146.48	2.46	0.46			
MAND	TR:DESM: MAND NV 950 --> CANCHA PLTA RELL		4,970	5,980	22.00	166.67	200.00	24.00	29.82	29.90	83.72	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	6.27	137.96	2.62	0.44			
MAND	TR:DESM: MAND NV 1000 --> CANCHA PLTA RELL		4,970	5,470	22.00	166.67	200.00	24.00	29.82	27.35	81.17	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	6.47	142.29	2.54	0.46			
MAND	TR:DESM: MAND NV 1050 --> CANCHA PLTA RELL		6,620	5,980	22.00	166.67	200.00	24.00	39.72	29.90	93.62	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	5.61	123.37	2.93	0.49			
MAND	TR:DESM: MAND NV 1100 --> CANCHA PLTA RELL		6,970	7,000	22.00	166.67	200.00	24.00	41.82	35.00	100.82	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	5.21	114.56	3.15	0.45			
MAND	TR:DESM: MAND NV 1150 --> CANCHA PLTA RELL		7,100	7,030	22.00	166.67	200.00	24.00	42.60	35.15	101.75	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	5.16	113.51	3.18	0.45			
MAND	TR:DESM: MAND NV 620 --> TRAPICHE		3,210	3,210	22.00	166.67	200.00	24.00	19.26	16.05	59.31	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	8.85	194.74	1.85	0.58			
MAND	TR:DESM: MAND NV 670 --> TRAPICHE		5,050	7,220	22.00	166.67	200.00	24.00	30.30	36.10	90.40	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	5.81	127.77	2.82	0.39			
MTOL	TR:DESM: MAND NV 720 --> TRAPICHE		4,750	4,650	22.00	166.67	200.00	24.00	28.50	23.25	75.75	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	6.93	152.48	2.37	0.51			
MTOL	TR:DESM: MAND NV 770 --> TRAPICHE		5,150	4,950	22.00	166.67	200.00	24.00	30.90	24.75	79.65	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	6.59	145.01	2.49	0.50			
MTOL	TR:DESM: MAND NV 800 --> TRAPICHE		5,040	5,200	22.00	166.67	200.00	24.00	30.24	26.00	80.24	0.00	262.50	7.39	91.00	360.89	6.54	143.94	2.51	0.48			

Figura 56 — Precios unitarios por viaje de mineral y desmonte, 2023.

TOMA DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE TRANSPORTE DE MINERAL Y DESMONTE CON VOLQUETES EN LA MINA CHUNGAR DESDE LOS PUNTOS DE GARGUJO HASTA LA ZONA DE DESCARGA DEL PIQUE ESPERANZA PC - 21															01:00:00		
															TIEMPO IDA		
ITEM	VOLQUETE	NIVEL	VETA	LABOR	LABOR	CAMARA (CA)	PUNTO DE CARGUIO (PC)	A	PUNTO DE DESCARGA	DISTANCIA (M)	T1	T2	T3	T4	VOLQUETE CARGADO		
I	1	100	PRINCIPAL	PRODUCCIÓN	BP 175	CA 01 400 1W	PC - 134	A	PIQUE TIMER	4737.00	0:22:00	0:21:00	0:22:00	0:23:00	0.37		
	1	150	JANETH	AVANCE	BP 150	CA 01 300 1E	PC - 144	A	PIQUE TIMER	4286.00	0:21:00	0:22:00	0:20:00	0:21:00	0.35		
	1	75	KARINA	AVANCE	RP 125	CA 01 XC 125	PC - 148	A	PIQUE TIMER	4145.00	0:21:00	0:22:00	0:23:00	0:20:00	0.36		
II	1	200	JANETH	AVANCE	BP 150	CA 01 500 1E	PC - 152	A	PIQUE TIMER	4347.00	0:23:00	0:24:00	0:25:00	0:20:00	0.38		
III	1	125	CARMEN	PRODUCCIÓN	BP 150	CA01 200 1W	PC - 158	A	PIQUE TIMER	4459.00	0:23:00	0:23:00	0:24:00	0:22:00	0.38		
		125	GISELA	PRODUCCIÓN	BP 125	CA 01 000 1W	PC - 179	A	PIQUE TIMER	4458.00	0:29:00	0:26:00	0:26:00	0:29:00	0.46		
IV	1	150	JANETH	AVANCE	BP 145	CA 02 300 1W	PC - 185	A	PIQUE TIMER	4374.00	0:27:00	0:25:00	0:24:00	0:24:00	0.42		
		100	MARIA ROSA	PRODUCCIÓN	BP 145	CA 01 100 1E	PC - 186	A	PIQUE TIMER	4413.00	0:20:00	0:21:00	0:20:00	0:22:00	0.35		
PROMEDIO										PRODUCCIÓN	4516.75					0.39	
										AVANCE	4288.00					0.38	

ITEM	VOLQUETE	NIVEL	VETA	LABOR	LABOR	CAMARA (CA)	PUNTO DE CARGUIO (PC)	A	PUNTO DE DESCARGA	DISTANCIA (M)	T1	T2	T3	T4	TIEMPO RETORNO		VELOCIDAD Km/h	
															VOLQUETE VACIO	TIEMPO TOTAL	VOLQUETE CARGADO	VOLQUETE VACIO
I	1	100	PRINCIPAL	PRODUCCIÓN	BP 175	CA 01 400 1W	PC - 134	A	PIQUE TIMER	4737.00	0:17:00	0:19:00	0:18:00	0:22:00	0.32	0.68	12.92	14.96
	1	150	JANETH	AVANCE	BP 150	CA 01 300 1E	PC - 144	A	PIQUE TIMER	4286.00	0:19:00	0:18:00	0:17:00	0:20:00	0.31	0.66	12.25	13.90
	1	75	KARINA	AVANCE	RP 125	CA 01 XC 125	PC - 148	A	PIQUE TIMER	4145.00	0:19:00	0:20:00	0:21:00	0:18:00	0.33	0.68	11.57	12.75
II	1	200	JANETH	AVANCE	BP 150	CA 01 500 1E	PC - 152	A	PIQUE TIMER	4347.00	0:21:00	0:18:00	0:23:00	0:19:00	0.34	0.72	11.34	12.88
III	1	125	CARMEN	PRODUCCIÓN	BP 150	CA01 200 1W	PC - 158	A	PIQUE TIMER	4459.00	0:21:00	0:26:00	0:23:00	0:18:00	0.37	0.75	11.63	12.16
		125	GISELA	PRODUCCIÓN	BP 125	CA 01 000 1W	PC - 179	A	PIQUE TIMER	4458.00	0:27:00	0:25:00	0:30:00	0:25:00	0.45	0.90	9.73	10.00
IV	1	150	JANETH	AVANCE	BP 145	CA 02 300 1W	PC - 185	A	PIQUE TIMER	4374.00	0:24:00	0:26:00	0:25:00	0:25:00	0.42	0.83	10.50	10.50
		100	MARIA ROSA	PRODUCCIÓN	BP 145	CA 01 100 1E	PC - 186	A	PIQUE TIMER	4413.00	0:19:00	0:20:00	0:19:00	0:19:00	0.32	0.67	12.76	13.75
PROMEDIO								PRODUCCIÓN	4516.75					0.36	0.75	11.76	12.72	
								AVANCE	4288.00					0.35	0.72	11.06	11.78	

Figura 57 — Toma de tiempos referencial en el proceso de transporte de mineral y desmonte interior mina, 2023.

Anexo G
Panel fotográfico y matriz de consistencia.



Figura 58 — Capacitación a los operadores de volquetes y digitación de reportes diarios.



Figura 59 — Volquetes de la Mina Animón.



Figura 60 — Carguío con scooptram a los volquetes.



Figura 61 — Estado de vías de interior mina.



Figura 62 — Mantenimiento de los volquetes en superficie

Tabla 18 — Matriz de consistencia.

"CONTROL DEL PROCESO DE TRANSPORTE DE DESMONTE Y MINERAL CON VOLQUETES, MEDIANTE EL REPORTE DE LOS TIEMPOS OPERATIVOS EN LA UNIDAD MINERA ANIMÓN, U.E.A. CHUNGAR 2023"					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>GENERAL</p> <p>¿Cómo influye el reporte de los tiempos operativos para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Determinar cómo influye el reporte de los tiempos operativos para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.</p>	<p>GENERAL</p> <p>El reporte de los tiempos operativos influye en el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>Reporte de los tiempos operativos</p>	<p>DIMENSION (1)</p> <p>Tiempos incurridos en las actividades operativas</p> <p>Indicadores:</p> <ol style="list-style-type: none"> Horas - guardia Porcentaje de tiempo 	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Cuantitativa Aplicada</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Explicativa</p>
<p>ESPECÍFICOS</p> <p>a) ¿Cómo influye el reporte de los tiempos operativos mediante los lapsos incurridos en las actividades operativas, para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023?</p> <p>b) ¿Cómo influye el reporte de los tiempos operativos mediante los lapsos incurridos en las demoras operativas y no operativas, para el control de proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023?</p> <p>c) ¿Cómo mejora la productividad mediante el reporte de los tiempos operativos en el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023?</p>	<p>ESPECÍFICOS</p> <p>a) Determinar cómo influye el reporte de los tiempos operativos mediante los lapsos incurridos en las actividades operativas, para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.</p> <p>b) Determinar cómo influye el reporte de los tiempos operativos mediante los lapsos incurridos en las demoras operativas y no operativas, para el control de proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.</p> <p>c) Determinar las mejoras de la productividad mediante el reporte de los tiempos operativos en el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.</p>	<p>ESPECÍFICAS</p> <p>a) El reporte de los tiempos operativos influye en los lapsos incurridos en las actividades operativas, para el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.</p> <p>b) El reporte de los tiempos operativos influye en los lapsos incurridos en las demoras operativas y no operativas, para el control de proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.</p> <p>c) El reporte de los tiempos operativos influye en el control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes, por consiguiente en la producción, en la Unidad Minera Animón, U.E.A. Chungar 2023.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Control del proceso de transporte de desmonte y mineral con volquetes</p>	<p>DIMENSION (1)</p> <p>Tiempos incurridos en las demoras operativas y no operativas</p> <p>Indicadores:</p> <ol style="list-style-type: none"> Horas - guardia Porcentaje de tiempo <p>DIMENSION (2)</p> <p>Productividad</p> <p>Indicadores:</p> <ol style="list-style-type: none"> Numero de viajes Viajes por guardia Avance (m) Producción (ton) Costo 	<p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:</p> <p>De campo</p> <p>POBLACIÓN:</p> <p>“Unidad Minera Chungar”</p> <p>MUESTRA:</p> <p>Flota de volquetes para el transporte de mineral y desmonte</p> <p>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DATOS:</p> <p>Fichas de Observación, Fichas de Seguimiento</p> <p>INSTRUMENTO:</p> <p>Anotaciones y bitácora de campo Documentos y registros</p>